



**Instituto Politécnico
de Viana do Castelo**

Ana Cristina Pereira Lima

Caraterização nutricional e organolética de conservas de sardinha - influência da sazonalidade da captura

Nome do curso de Mestrado

Empreendedorismo e Inovação na Indústria Alimentar

Trabalho realizado sob orientação de

Orientadora: Professora Doutora Manuela Vaz Velho

Co-orientadora: Professora Doutora Rita Pinheiro

Dezembro 2014



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

Ana Cristina Pereira Lima

Caraterização nutricional e organolética de
conservas de sardinha - influência da
sazonalidade da captura

Nome do curso de Mestrado
Empreendedorismo e Inovação na Indústria Alimentar

Trabalho realizado sob orientação de
Orientadora: Professora Doutora Manuela Vaz Velho
Co-orientadora: Professora Doutora Rita Pinheiro

Dezembro 2014

A todos os que me apoiaram e permaneceram do meu lado nesta jornada, OBRIGADA!

Agradecimentos

Gostaria de expressar o meu agradecimento a todas as pessoas, que tornaram este trabalho possível. No entanto é de realçar:

- A empresa Belamar, que permitiu o meu estágio e enriquecimento pessoal e profissional;
- As engenheiras Maria João Cardoso e Carla Pinheiro que me orientaram e apoiaram no estágio e ao longo da elaboração da tese;
- A minha orientadora, Professora Doutora Manuela Vaz Velho e co-orientadora, Professora Doutora Rita Pinheiro, pelo apoio e orientação no desenvolvimento deste projeto;
- A Engenheira Susana Rocha por toda a colaboração laboratorial;
- As minhas amigas e colegas de Mestrado, Patrícia Rodrigues e Filipa Diogo, por todo o apoio ao longo do ano e pela paciência que tiveram comigo;
- A minha família, que me apoiou e me deu ânimo em todos os momentos;
- O meu namorado, por todo o apoio, paciência e força ao longo deste percurso.

Um grande obrigado a todos que me ajudaram e apoiaram em todos os momentos.

A elaboração da dissertação conduziu à realização do seguinte trabalho:

Lima, A.C., Pinheiro, R., Vaz Velho, M. (2014). Effect of different types of coatings on texture and nutritional properties of canned Portuguese Sardines (*Sardina pilchardus*). IMMR2014-International Meeting on Marine Research, Peniche, Portugal, 10-11 July 2014. Publicado em: Frontiers of Marine Science. doi:0.3389/conf.FMARS.2014.02.00176

Lima, A.C., Pinheiro, R., Todorov S. D., Vaz Velho, M. (2014). Chemical and physical characterization of canned sardines. VII Congresso latino-americano, XIII Congresso brasileiro de higienistas de alimentos, 28/04 – 04/05 2015. Buzios – Rio de Janeiro – Brasil. Publicado em: <http://www.rdeventos.com.br/ev2015/higienistas/>

Resumo

Este projeto insere-se no Mestrado de Empreendedorismo e Inovação na Indústria Alimentar e tem como objetivo principal a caracterização e comparação da composição nutricional e organolética de diversos tipos de conservas de sardinha (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792), capturadas em duas distintas épocas do ano.

Foram estudados dois lotes de sardinhas- sardinhas capturadas em Janeiro e sardinhas capturadas em Abril, e em cada um deles foram analisados produtos com três distintos molhos de cobertura - azeite, óleo de girassol e tomate. No caso das sardinhas em azeite foram estudados três diferentes fabricos: “inteiras”, sem espinha” e “sem pele”; nos outros dois casos foram estudados os fabricos “inteiras” e “sem pele”, num total de sete amostras por cada lote/época de captura. Foi aplicado o teste t para amostras independentes comparando os valores entre os dois grupos na mesma variável com um grau de significância de 0,05 de forma a verificar se existem diferenças significativas.

A caracterização química envolveu a determinação da cinza, humidade, cloretos, gordura total, hidratos de carbono e proteínas e foi feita ao conjunto peixe/molho. A análise instrumental da textura versou o estudo dos parâmetros dureza, coesividade, adesividade e gomosidade. A cor foi também determinada instrumentalmente usando o sistema CIE Lab. As amostras foram ainda avaliadas sensorialmente, relativamente a quatro atributos- aparência, odor, textura e sabor, por um painel semi-treinado de sete avaliadores.

Foi também efetuada a caracterização química e física de outras conservas de pescado, três produtos à base de cavala (*Scomber colias* Gmelin, 1789), dois à base de bacalhau (*Gadus morhua* Linnaeus, 1758) e a um produto de “sardinha sem pele e sem espinha” em mostarda. Estas análises efetuaram-se apenas uma vez.

Foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os produtos do lote de Janeiro e os de Abril no teor de humidade, nos fabricos de sardinha “inteira” e “sem espinha” em azeite e “sem pele” em tomate; no teor de cinza, nos fabricos “inteira” e “sem espinha” em azeite e “inteira” em óleo; no teor de proteínas, nos fabricos “sem pele” em azeite e em óleo, e nos fabricos “inteiras” e “sem pele” em tomate; no teor de gordura, em todos os fabricos em azeite e “inteiras” em óleo; no teor de cloretos, em todos os fabricos analisados; no teor de hidratos de carbono, nos fabricos em tomate. No entanto, com exceção do parâmetro cloretos em que as

diferenças entre os dois lotes foram significativas em todos os fabricos, nos outros parâmetros estas diferenças não foram consistentes.

Quanto à cor verificaram-se diferenças significativas ($p < 0,05$) no parâmetro L, nos fabricos “sem pele” em óleo e “inteira” em tomate; no parâmetro a, nos fabricos de sardinha “sem espinha” e “sem pele” em azeite e no fabrico “sem pele” em óleo; no parâmetro b, nos dois fabricos em óleo. Relativamente aos resultados da análise instrumental de textura verificou-se que todas as amostras de Abril apresentaram uma dureza superior às de Janeiro, o que foi concordante com os resultados obtidos na análise sensorial, mas no respeitante ao parâmetro adesividade os resultados foram dissonantes.

Para efeito da caracterização nutricional dos produtos foram usadas todas as amostras independentemente da época de captura. A caracterização nutricional dos fabricos de sardinha “inteiras e “sem pele”, quer em azeite quer em óleo, revelou que a percentagem de cinza, cloretos, humidade e proteína foi sempre superior nas sardinhas “inteiras”, enquanto a percentagem de gordura foi maior nos fabricos “sem pele”, não tendo sido detetadas diferenças no teor de hidratos de carbono. Ao contrário dos fabricos em azeite e óleo, as sardinhas em tomate “inteiras” apresentam menor teor de humidade, proteína e cloretos do que as “sem pele” e teor mais elevado em gordura. O teor de cinzas, tal como nos fabricos em azeite e óleo, é maior nas “inteiras” e relativamente aos hidratos de carbono o teor encontrado foi ligeiramente maior nas “inteiras”.

A análise efetuada às conservas de sardinha e às outras espécies de pescado, como a cavala ou o bacalhau, permitiu a obtenção de dados mais concretos acerca do valor nutricional destas conservas que poderão ser introduzidos na ficha de caracterização do produto.

Abstract

This study aimed to characterize and to compare the nutritional and organoleptic composition of various sardine's canned products captured at two different seasons of the year.

Two batches of sardines (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792), captured in January and April, were studied, and the canned products having three distinct sauces - olive oil, sunflower oil and tomato, were analysed. In the case of sardines in olive oil three different manufactures- "whole", "boneless" and "skinless" were analysed. With the other two sauces only two types of products- "whole" and "skinless" were studied.

The chemical characterization involved determination of ash, moisture, chlorides, total fat content, carbohydrates and proteins and was made to set fish / sauce. Texture, instrumentally analysed, comprised the parameters hardness, cohesiveness, adhesiveness and tackiness. The colour was also determined instrumentally using CIEL Lab system. Sensory analysis was performed for appearance, odour, texture and taste, by a semi-trained panel of seven evaluators.

Other fish species, such as mackerel (*Scomber colias* Gmelin, 1789), cod (*Gadus morhua* Linnaeus, 1758) and a product of "skinless and boneless" sardines in mustard were also analysed. These analyzes effected only once.

Significant differences ($p < 0.05$) in the moisture content of "whole" and "boneless" sardines in olive oil and "skinless sardines" on tomato; in the ash content of "whole" and "boneless" sardines in olive oil, "whole" sardines in oil and "whole" sardines in tomato; in the protein content on "skinless" sardines in olive oil, on "skinless" in sunflower oil and on "whole" and "skinless" sardines in tomato; in the fat content on "whole", "boneless" and "skinless" sardines on olive oil, and "whole sardines" in oil; carbohydrate content in "whole" and "skinless" sardines in tomato and in the chloride content in all analysed products. There were significant differences ($p < 0.05$) in colour in the "L" parameter on "skinless" sardines in oil and "whole" sardines in tomato. In the "a" parameter, significant differences were found on "boneless" and "skinless" sardines in olive oil and on "skinless" sardines in oil. Significant differences for parameter "b" were found in the "whole" and "skinless" sardines in oil. Hardness, determined instrumentally, was higher in all samples caught in April compared to January ones, which was in agreement with sensory evaluation but with respect to adhesivity the results were discordant.

With the exception of chloride content, where significant differences were found in all samples, in the other parameters the differences were not consistent. Nevertheless the higher

content of chloride is probably due to technological differences of samples and not linked to the time of caught, because physiological changes of fish have no impact in this parameter. Thus, for final product characterization all samples were used disregarding the season of caught.

Chemical characterization of “whole” and “skinless” canned sardines, both in olive and sunflower oils, showed that ash, chloride, moisture and protein contents were always higher in the “whole” products whereas fat content was higher in “skinless” sardines, and no differences in carbohydrates content among samples were noticeable. In tomato sauce, the “whole” sardines showed less moisture, protein and chloride contents, and higher fat and ash contents. The carbohydrates were slightly higher in the “whole” product.

Chemical and organoleptic evaluation of these canned sardine products as well as the other products, from mackerel and cod, allowed the product characterization demanded by the canning enterprise that hosted the project.

Índice

Agradecimentos	I
Resumo.....	II
Abstract	III
Índice	IV
Índice de Tabelas.....	V
Índice de Figuras	VI
Lista de Abreviaturas.....	VII
1. Introdução	9
1.1. Enquadramento.....	11
1.2. Objetivos	12
2. Revisão Bibliográfica	13
2.1. Pescado	14
2.1.1. <i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	14
2.1.2. Cavala (<i>Scomber colias</i> Gmelin, 1789)	16
2.1.3. Bacalhau (<i>Gadus morhua</i> Linnaeus, 1758).....	17
2.1.4. Molho de cobertura	18
2.2. Conservação do pescado.....	18
2.3. Setor conserveiro	20
2.4. Análise nutricional do pescado	21
2.4.1. Água - Humidade.....	24
2.4.2. Minerais.....	25
2.4.3. Proteína	25
2.4.4. Gordura	26
2.4.5. Cloretos	26
2.4.6. Hidratos de Carbono	27
2.5. A textura do pescado	27
3. Materiais e métodos	29
3.1. Descrição das amostras analisadas	30

3.1.1.	Fluxograma de conservas de peixe	30
3.1.2.	Amostragem	31
3.1.3.	Preparação das amostras	31
3.1.4.	Identificação das amostras.....	31
3.2.	Análises nutricionais.....	32
3.2.1.	Teor de Humidade.....	33
3.2.2.	Teor de Cinza	34
3.2.3.	Teor de Proteína.....	35
3.2.4.	Teor de Gordura total	36
3.2.5.	Teor de Cloretos	38
3.2.6.	Hidratos de Carbono	39
3.3.	Análise da cor	40
3.4.	Análise da textura	42
3.4.1.	Realização do teste TPA nas amostras	43
3.4.2.	Determinação da dureza	43
3.4.3.	Determinação da Coesividade.....	43
3.4.4.	Determinação da adesividade.....	43
3.4.5.	Determinação da gomosidade	44
3.5.	Análise Sensorial	45
3.6.	Análise Estatística.....	45
4.	Resultados e Discussão	47
4.1.	Efeito da sazonalidade da captura na composição nutricional e organolética das conservas de sardinha.....	48
4.1.1.	Análises químicas	48
4.1.1.1.	Teor de Humidade.....	48
4.1.1.2.	Teor de Cinza	49
4.1.1.3.	Teor de Proteína.....	50
4.1.1.4.	Teor de Gordura	51
4.1.1.5.	Teor de Cloretos	52
4.1.1.6.	Teor de Hidratos de Carbono	53
4.1.2.	Análises físicas.....	54
4.1.2.1.	Cor	54
4.1.2.2.	Textura	56

4.1.3.	Análise Sensorial.....	59
4.1.3.1.	Amostras em azeite	59
4.1.3.2.	Amostras em óleo	62
4.1.3.3.	Amostras em tomate.....	65
4.1.4.	Discussão dos resultados relativos ao efeito da sazonalidade	67
4.2.	Caraterização nutricional das conservas de sardinha estudadas.....	69
4.2.1.	Caracterização nutricional de conservas de sardinha em azeite	69
4.2.2.	Caracterização nutricional de conservas de sardinha em óleo de girassol.....	70
4.2.3.	Caracterização nutricional de conservas de sardinha em tomate	71
4.3.	Outras espécies de pescado- Caracterização química e física	72
4.3.1.	Análises químicas	72
4.3.2.	Cor	74
4.3.3.	Análise da textura.....	75
5.	Conclusões e sugestões de trabalho futuro	79
6.	Bibliografia	83
6.1.	Legislação	87
7.	Apêndices	89
	Apêndice I.....	90
1.1.	Instruções de trabalho	90
1.1.1.	Humidade	90
1.1.2.	Cinza	91
1.1.3.	Proteína	91
1.1.4.	Gordura	93
1.1.5.	Cloretos	95
1.1.6.	Hidratos de Carbono	96
	Apêndice II.....	98
1.1.	Análises químicas	98
1.1.1.	Amostras de Janeiro	98
1.1.1.1.	Teor de Humidade.....	98
1.1.1.2.	Teor de Cinza	98
1.1.1.3.	Teor de Proteínas	99
1.1.1.4.	Teor de Gordura	100
1.1.1.5.	Teor de Cloretos	100

1.1.1.6.	Teor de Hidratos de Carbono	101
1.1.1.6.1.	Reta de calibração	101
1.1.1.6.2.	Resultados dos Hidratos de Carbono	103
1.1.2.	Amostras de Abril	103
1.1.2.1.	Teor de Humidade	103
1.1.2.2.	Teor de Cinza	104
1.1.2.3.	Teor de Proteína	105
1.1.2.4.	Teor de Gordura	105
1.1.2.5.	Teor de Cloretos	106
1.1.2.6.	Teor de Hidratos de Carbono	107
1.1.2.6.1.	Reta de calibração	107
1.1.2.6.2.	Resultados dos hidratos de carbono	109
Apêndice III.....		110
1.1.	Análise da Cor.....	110
Apêndice IV		112
1.1.	Análise da Textura	112
1.1.1.	Amostras de Janeiro	112
1.1.2.	Amostras de Abril	116
1.1.3.	Resultados médios obtidos na análise da textura.....	120
Apêndice V		121
1.1.	Ficha de prova da Análise Sensorial	121
1.2.	Resultados Análise Sensorial	123
1.2.1.	Sardinhas em Azeite	123
1.2.2.	Sardinhas em óleo	125
1.2.3.	Sardinhas em Tomate.....	127
Apêndice VI – Outras espécies de pescado.....		128
1.1.	Análises químicas	128
1.1.1.	Teor de Humidade.....	128
1.1.2.	Teor de Cinza	128
1.1.3.	Teor de Proteína.....	129
1.1.4.	Teor de Gordura	129
1.1.5.	Teor de Cloretos	130
1.1.6.	Teor de Hidratos de Carbono	130

1.1.6.1.	Reta de calibração	130
1.1.6.2.	Resultados dos hidratos de carbono	132
1.2.	Cor	133
1.3.	Textura	134
Apêndice VII		138
1.1.	Análise estatística.....	138
1.1.1.	Análises químicas	138
1.1.2.	Cor	139
Anexo I.....		141
1.1.	Caraterísticas dos Molhos	141
1.1.1.	Óleo – Fichas técnicas	141
1.1.2.	Azeite – Fichas técnicas.....	143
1.1.3.	Tomate – Fichas técnicas	146

Índice de Tabelas

Tabela 1: Aminoácidos essenciais presentes na composição química do pescado	26
Tabela 2: Códigos utilizados para as amostras de sardinha de Janeiro e de Abril.....	32
Tabela 3: Códigos utilizados para as amostras isoladas.....	32
Tabela 4: Tabela nutricional de conservas de sardinha em azeite	70
Tabela 5: Tabela nutricional de conservas de sardinha em óleo	71
Tabela 6: Tabela nutricional de conservas de sardinha em tomate	72
Tabela 7: Resultados médios das análises químicas - amostras de cavala, bacalhau e sardinha (amostras isoladas)	74

Índice de Figuras

Figura 1: <i>Sardina pilchardus</i>	16
Figura 2: Olhos da <i>Sardina pilchardus</i>	16
Figura 3: Brânquias da <i>Sardina pilchardus</i>	16
Figura 4: Dados nutricionais da conserva de cavala (Instituto Ricardo Jorge, 2010).....	17
Figura 5: Valores nutricionais de sardinha meio gorda em azeite do Instituto Ricardo Jorge, 2010	23
Figura 6: Fluxograma do processo produtivo de conservas de peixe	30
Figura 7: Exemplo de amostras de diferentes produtos após trituração para posterior análise	31
Figura 8: Análise ao teor de humidade	34
Figura 9: Cadinhos com amostra no interior da mufla.....	35
Figura 10: Imagens das etapas da realização da análise ao teor de proteína	36
Figura 11: Extrator de Soxhlet.....	37
Figura 12: Representação fotográfica das etapas do método Soxhlet	38
Figura 13: Representação fotográfica das etapas da realização dos cloretos	39
Figura 14: Amostras para leitura da absorvância a 540 nm e solução de glucose e solução de branco para determinação da reta de calibração	40
Figura 15: Representação do sólido da cor do espaço $L^* a^* b^*$ (Adaptado: Minolta, 1994).	41
Figura 16: Imagem de um gráfico obtido da realização de um teste TPA a uma amostra	43
Figura 17: Exemplo de gráfico da realização da análise pelo texturómetro a uma amostra de sardinha inteira em azeite de Abril	44
Figura 18: Teor de humidade- comparação dos meses de Janeiro e Abril.	49
Figura 19: Teor de cinza- comparação dos meses de Janeiro e Abril.	50
Figura 20: Teor de proteína- comparação dos meses de Janeiro e Abril.....	51
Figura 21: Teor de gordura - comparação dos meses de Janeiro e Abril.	51
Figura 22: Teor de cloretos - comparação dos meses de Janeiro e Abril.....	53
Figura 23: Teor de hidratos de carbono - comparação dos meses de Janeiro e Abril.	53
Figura 24: Análise da cor – lotes de Janeiro e Abril	55
Figura 25: Dureza - lotes de Janeiro e Abril.....	57
Figura 26: Coesividade - lotes de Janeiro e Abril	57
Figura 27: Adesividade - lotes de Janeiro e Abril	58

Figura 28: Gomosidade - lotes de Janeiro e Abril	59
Figura 29: Amostras de sardinha inteira e amostras de sardinha sem pele de Janeiro e Abril em azeite	60
Figura 30: Análise sensorial - sardinhas inteiras em azeite de Janeiro e de Abril.....	61
Figura 31: Análise sensorial - sardinhas sem pele em azeite de Janeiro e de Abril	62
Figura 32: Amostras de sardinha inteira e amostras de sardinha sem pele de Janeiro e Abril em óleo.....	62
Figura 33: Análise sensorial - sardinhas inteiras em óleo de Janeiro e de Abril	63
Figura 34: Análise sensorial – sardinhas sem pele em óleo de Janeiro e de Abril	64
Figura 35: Amostras de sardinha inteira e amostras de sardinha sem pele de Janeiro e Abril em tomate	65
Figura 36: Análise sensorial - sardinhas inteiras em tomate de Janeiro e de Abril	66
Figura 37: Análise sensorial - sardinhas sem pele em tomate de Janeiro e de Abril	67
Figura 38: Resultados análises químicas – cavala	73
Figura 39: Resultados análises químicas - bacalhau	73
Figura 40: Resultados análises químicas - sardinha “sem pele” e “sem espinha” em molho de mostarda	74
Figura 41: Resultados análise da cor – Amostras isoladas	75
Figura 42: Dureza – Amostras isoladas	76
Figura 43: Coesividade – Amostras isoladas	76
Figura 44: Adesividade- Amostras isoladas.....	77
Figura 45: Gomosidade – Amostras isoladas	77

Lista de Abreviaturas

C: Concentração

d: densidade

g: grama

h: hora

L: litro

mg: miligrama

m: massa

ml: mililitro

min.: minuto

M: Molar

MM: Massa Molar

nm: nanómetro

N: Normal

n: número de moles

°C: grau Celsius

IA: inteira em azeite

IO: inteira em óleo

IT: inteira em tomate

A1: Cavala em óleo de girassol

A2: Cavala em óleo de girassol com piri-piri

A3: Filete de cavala em molho indiano

AgNO₃: nitrato de prata

Cl: cloretos

DND: ácido 3,5 – dinitrosalicílico

FeNH₄(SO₄)₂ 12H₂O: sulfato de ferro e amónio

H₂O: água

H₂SO₄: ácido sulfúrico

H₃BO₃: ácido bórico

KSCN: tiocianato de potássio

NaOH: hidróxido de sódio

HCl: ácido clorídrico

HNO₃: ácido nítrico

Na₂CO₃: carbonato de sódio

NaCl: cloreto de sódio

%: percentagem

SEA: sem espinha em azeite

SPA: sem pele em azeite

SPO: sem pele em óleo

SPT: sem pele em tomate

A4: Bacalhau frito em azeite com condimentos

A5: Lascas de bacalhau em molho à portuguesa

A6: Sardinha sem pele e sem espinha em mostarda

1. Introdução

Os peixes são animais aquáticos vertebrados com o corpo revestido por escamas cujo número, tamanho, espessura e distribuição variam de espécie para espécie. As escamas das sardinhas são relativamente delgadas e podem desprender-se da pele com relativa facilidade. Esta é uma das vantagens que exhibe esta espécie para a preparação de conservas. A consistência da pele tem uma elevada importância para a capacidade de conservação do pescado. Por outro lado, a pele é um meio muito adequado para os microrganismos. Aquando da morte do peixe, a sua microflora multiplica-se relativamente rápido, fundamentando a rápida decomposição do pescado.

A composição química do peixe varia muito de espécie para espécie e de indivíduo para indivíduo, dependendo do sexo, idade, ambiente e época e, por conseguinte, é normal ocorrer uma substancial variação da composição química do músculo da mesma espécie de peixe. Durante os períodos de fome, o peixe utiliza os depósitos de energia na forma de lípidos podendo também utilizar a proteína e, assim, o esgotamento dessas reservas resulta numa diminuição geral da condição biológica (Huss, 1988). Esta condição irá influenciar a qualidade dos diferentes produtos derivados de peixe o que vai condicionar o rendimento e eficiência do processo.

A necessidade de conservar alimentos advém do facto da perecibilidade dos alimentos ser um facto pois são matrizes sujeitas às leis naturais de germinação, crescimento e morte. Os métodos originais de preservação baseavam-se em agentes naturais: sol, vento, fumo e sal, processos que diminuíam o conteúdo de água da matriz alimentar e assim aumentavam o tempo de vida do produto. Entretanto Nicholas Appert, mesmo desconhecendo a existência dos microrganismos, deu início ao desenvolvimento de métodos de conservação de alimentos que permitiam prolongar o seu uso. Appert experimentou colocar carnes e verduras num recipiente de vidro, fechar com uma tampa de cortiça e em seguida colocar o vidro já tapado dentro de outro recipiente com água em ebulição (100°C). Apesar de desconhecer o “porquê”, era evidente que o alimento colhido com higiene, colocado dentro de um recipiente fechado e submetido ao calor conservava-se por mais tempo inalterado e assim nasceu o processo de *apertização* ou de conservação que comumente designa-mos como conservas (Dotter, 1986).

A descoberta da esterilização pelo francês Nicholas Appert, e a adaptação de uma lata própria para os alimentos conseguida pelo inglês Peter Durand, fizeram nascer a conserva tal como ainda hoje é conhecida. Genericamente, a conserva é um produto alimentar acondicionado em recipiente hermeticamente fechado e submetido a um tratamento térmico que destrua ou iniba os microrganismos e as suas toxinas, isto é, um produto alimentar estável, com uma longa capacidade de armazenagem, mesmo em condições adversas.

O sector conserveiro é um dos setores mais importantes da Indústria Transformadora da Pesca, quer pela tradição, quer pela importância que detém na balança comercial do País. É um setor que aposta fortemente na exportação.

Os alimentos enlatados têm uma longa história e é provável que permaneçam populares num futuro próximo, devido à sua conveniência, à longa vida útil e à economia. O interesse no consumo de peixe tem aumentado nos últimos anos, devido à divulgação da ampla gama dos seus benefícios para a saúde. As conservas de peixe permitem, pela sua conveniência, um maior consumo deste tipo de alimentos. Em Portugal usam 17 espécies diferentes sendo que os peixes mais utilizados no fabrico de conservas são a sardinha, cavala e atum. Os molhos mais utilizados são óleo vegetal, azeite e molho de tomate. Estes revestimentos líquidos têm um papel na conservação pois protegem os produtos isolando-os do ar mas a quantidade e o tipo de substância de revestimento pode afetar a composição nutricional, bem como propriedades de textura das sardinhas (Gonçalves & Duarte, 2000). O objetivo deste trabalho é investigar as propriedades nutricionais da sardinha, inteira, sem pele e sem espinha em lata e o efeito de diferentes tipos de revestimentos na textura.

1.1. Enquadramento

Sardina pilchardus (Walbaum, 1792), nome vulgar sardinha, é uma espécie com ampla distribuição geográfica no Atlântico Nordeste e no Mediterrâneo. Em Portugal, é um dos recursos pesqueiros mais importantes representando 25% do peso total do pescado desembarcado anualmente na Península Ibérica. É capturada sobretudo na pescaria do cerco, com desembarques de 25 000 toneladas na Península Ibérica e 13 000 toneladas em Portugal em 2013 (DGPA, 2010). Após o período de desova a sardinha entra num processo de acumulação de gorduras até à próxima desova. As datas de nascimento médias por amostra situaram-se entre final de Dezembro e início de Março, isto é, dentro da época principal de desova da espécie na nossa costa (Silva & Silva, 2012).

A consciência de que há necessidade de aumentar a ingestão de peixe, uma vez que este traz benefícios à saúde, favorece a indústria conserveira. Os produtos de conservas são ainda utilizados devido a outros fatores, como o alargado prazo de validade, a sua conveniência, assim como pelo facto de se utilizarem diferentes variedades de pescado conservados em variados molhos e receitas variadas, aumentando a diversidade disponível. Como referido atrás é normal ocorrer uma substancial variação da composição química do músculo da mesma espécie de peixe

associada à época do ano e uma vez que na sardinha ocorre um período de acumulação de gorduras até ao período de desova, há a necessidade de saber o grau de influência da época da captura na composição nutricional deste peixe.

A análise química é um instrumento essencial para caraterizar o valor nutricional dos alimentos. Esta análise possibilita reconhecer e identificar as propriedades gerais dos alimentos, determinando a sua composição química permitindo ainda verificar a qualidade do pescado durante o armazenamento através da determinação de outras substâncias resultantes da deterioração dos componentes dos alimentos (Fogaça et al., 2009).

1.2. Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é a caracterização nutricional e organolética de produtos de conserva à base de sardinha e verificar se a sazonalidade da captura de sardinha interfere de forma significativa nas caraterísticas nutricionais e organoléticas do produto final. Em paralelo foram também caracterizados outros produtos em conserva que fazem parte da estratégia de diversificação de produtos da empresa onde se realizou este trabalho de mestrado.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Pescado

Os peixes são animais aquáticos vertebrados. Morfologicamente o esqueleto interno serve como suporte da porção muscular. Na cabeça do peixe distingue-se o crânio encefálico com os órgãos dos sentidos (olhos, nariz e ouvidos) e o crânio visceral, com a mandíbula e cavidade branquial. Todas as peças ósseas se encontram unidas entre si por uma substância cartilaginosa. As branquias servem para respirar, captando o oxigénio e retirando o dióxido de carbono. Estas realizam também uma função excretora, uma vez que eliminam substâncias nitrogenadas para aliviar a função renal (Ludorff & Meyer, 1973).

O número, tamanho, grossura e distribuição das escamas variam de acordo com as diferentes espécies de peixes. As escamas das sardinhas são relativamente delgadas e podem desprender-se da pele com relativa facilidade. Esta é uma das vantagens que exhibe esta espécie para a preparação de conservas. A consistência da pele tem uma elevada importância para a capacidade de conservação do pescado. Por outro lado, a pele é um meio muito adequado para o desenvolvimento de microrganismos. Aquando da morte do peixe, a sua microflora multiplica-se relativamente rápido, fundamentando a rápida decomposição do pescado. (Ludorff & Meyer, 1973).

Os portugueses são os 3^{os} maiores consumidores de peixe no mundo e os 1^{os} da União Europeia. Na União Europeia o consumo anual é em média de 17 quilos *per capita*. As espécies portuguesas mais consumidas em Portugal são: sardinha, carapau, polvo, pescada e peixe-espada. O polvo e a sardinha são os peixes preferidos dos portugueses que comem 57 quilos de pescado por ano *per capita* (Docapesca, 2014).

2.1.1. *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)

A espécie *Sardina pilchardus*, pertence à família dos Clupeidae, e é uma espécie com ampla distribuição geográfica no Atlântico Nordeste e no Mediterrâneo. Pode ser encontrada em ambientes de água quente e fria mas não se misturam, pois cada uma delas adapta-se ao seu meio. É um peixe pelágico que vive no meio de camadas superficiais da água dos mares. Apesar de as sardinhas serem usadas como alimento humano, elas também são utilizadas no fabrico de farinha de peixe e óleo de peixe para a alimentação de outras espécies. As sardinhas são geralmente consumidas como frescas, enlatadas e salgadas (Gökodlu et al., 1998).

Em Portugal, é um dos recursos pesqueiros mais importantes representando 40% do peso total do pescado desembarcado anualmente no continente. É capturada sobretudo na pescaria do cerco, com desembarques variando entre as 10 000 e 15 000 toneladas nos últimos anos. Para efeitos de gestão pesqueira, a sardinha distribuída nas águas atlânticas de Portugal e Espanha é considerada um *stock* único, designado *stock* Atlântico-Ibérico, cujo estado de exploração é avaliado anualmente pelo Conselho Internacional para a Exploração do Mar, CIEM/ ICES. A costa Norte de Portugal é uma das principais áreas de desova e de “*nursery*” da sardinha na Península Ibérica, resultado da combinação de processos oceanográficos de retenção e da elevada produção planctónica associada a fenómenos de afloramento costeiro (Silva et al., 2012). O período de desova ocorre entre Dezembro e Março, depois deste período a sardinha entra num processo de acumulação de gorduras para a próxima desova que tem início no Outono (Silva & Silva, 2012).

As sardinhas têm uma grande importância económica para países pesqueiros como por exemplo França, Espanha e Portugal (Clucas & Sutcliffe, 1981).

A *Sardina pilchardus* possui uma pele com pigmentação iridescente e brilhante. Possui grandes escamas que se desprendem com facilidade (figura 1). Os olhos límpidos, circulares e convexos, já as branquias têm uma cor vermelha escura (figura 2 e 3). A sardinha em formato jovem possui um tamanho entre 13 a 16cm e a sardinha adulta atinge até um máximo de 35cm (Ludorff & Meyer, 1973). O termo qualidade, embora de utilização cada vez mais generalizada, não é entendido de igual modo por todos os que o aplicam. Consciente desta dificuldade e no sentido de a ultrapassar, a Organização Internacional de Normalização, na norma ISO 8402 (1994), define qualidade como o conjunto de atributos e características de um produto ou serviço responsáveis pela sua capacidade para satisfazer as necessidades/exigências do utilizador. No caso do pescado, a frescura assume particular relevância, pois constitui o primeiro critério para a sua aceitação ou rejeição. O regulamento comunitário 2406/96 de 26 de Novembro da União Europeia inclui esquemas de avaliação do grau de frescura para alguns grupos de peixes (brancos, azuis e elasmobrânquios), cefalópodes e crustáceos e que se destinam a ser usados, tanto pela indústria como pelos serviços de inspeção. O método de índice de qualidade (QIM) desenvolvido em meados de 1980 na Tasmanian Food Research Unit baseia-se na avaliação dos atributos que melhor traduzem as alterações que ocorrem no pescado, por exemplo, aspeto da pele, forma dos olhos e cor das guelras. Para cada um dos atributos é selecionado um conjunto de 2 a 4 descritores que melhor refletem as alterações ocorridas. A cada um dos descritores é atribuída uma pontuação, pontos de demérito, que varia entre 0 e 3 (Batista & Nunes, 2004).



Figura 1: *Sardina pilchardus*



Figura 2: Olhos da *Sardina pilchardus*

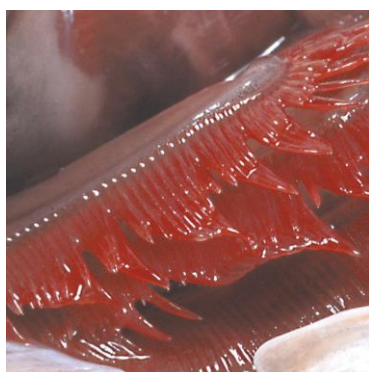


Figura 3: Brânquias da *Sardina pilchardus*

2.1.2. Cavala (*Scomber colias* Gmelin, 1789)

As cavalas possuem uma grande importância económica. São peixes que possuem uma cor metálica brilhante, variando entre verde e o azul-escuro. A cavala está muito dispersa, existindo nos mares Báltico e do Norte, nas costas escandinavas, no mar Mediterrânico e na costa oriental do Norte da América. O momento culminante de captura é no mar do Norte no Outono. No Inverno apenas se pescam cavalas neste mar. Sai para o mercado em estado fresco, salgado,

fumado ou em conserva (Ludorff & Meyer, 1973). Dados nutricionais de conservas de cavala em azeite são mostrados na figura 4.

DETALHE ALIMENTO

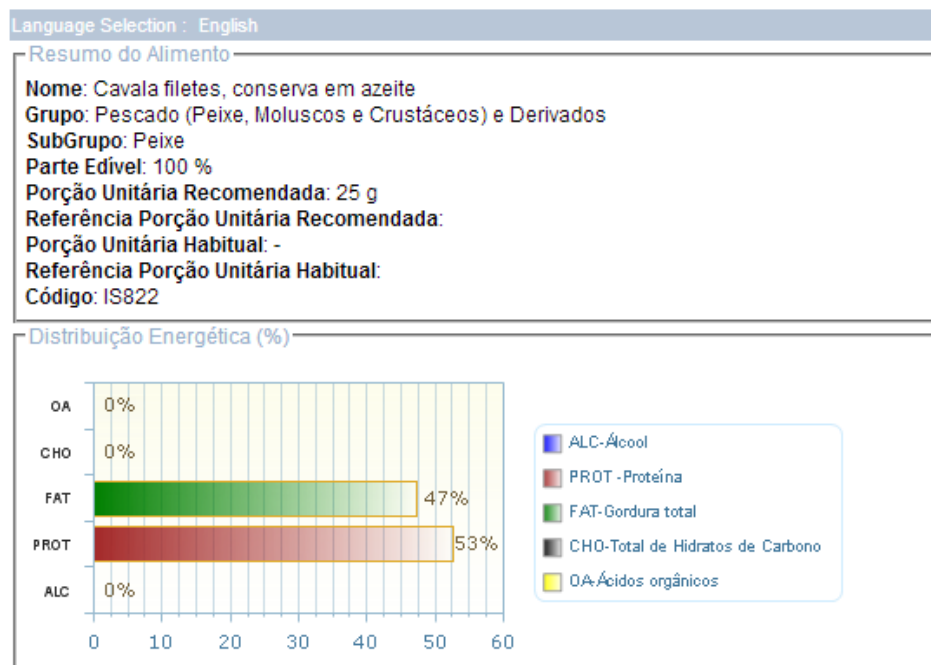


Figura 4: Dados nutricionais da conserva de cavala (Instituto Ricardo Jorge, 2010)

2.1.3. Bacalhau (*Gadus morhua* Linnaeus, 1758)

O bacalhau pode alcançar cerca de 1,5 metros de comprimento, possui uma cabeça grande com a mandíbula inferior atrasada, na qual se encontram grandes barbilhos que servem como órgão sensorial. Possui uma cor verde acastanhada no dorso, que se vai clareando até ao abdómen até se tornar branco. O bacalhau está muito estendido pelos mares do norte, áreas particularmente abundantes são as águas da Islândia e as águas costeiras da Noruega.

O bacalhau é um peixe magro, capturado anualmente em grandes quantidades. Este sai para o mercado tanto no estado fresco como em forma de filetes, refrigerado ou congelado, salgado ou seco (Ludorff & Meyer, 1973).

O fígado deste peixe é muito rico em gordura, e proporciona o óleo de fígado, muito valioso em termos medicinais (Ludorff & Meyer, 1973).

2.1.4. Molho de cobertura

O molho de cobertura é um produto líquido, oleoso ou pastoso incorporado durante o fabrico de conservas e semiconservas de pescado e presente no produto acabado, constituído por azeite, outros óleos vegetais refinados, incluindo o óleo de bagaço de azeitona, utilizados isoladamente ou misturados, molho de tomate, solução salina ou água, marinadas com ou sem vinho ou qualquer outro produto do mesmo tipo dos precedentes e que deles se distinga claramente, podendo ser misturados entre si (Monraia et al., 2014).

Cassanego et al. (2011) consideram que a análise das características físico-químicas das sardinhas em conserva deve ser feita para cada tipo de molho de cobertura utilizado.

2.2. Conservação do pescado

A conserva é definida como género alimentício que sofreu tratamento térmico ou outro, capaz de reduzir a flora microbiana a um pequeno número de esporos quiescentes de microrganismos não patogénicos e não toxinogénicos, de inativar enzimas e acondicionado em recipiente estanque à água, ao ar e aos microrganismos, de modo a assegurar a estabilidade em condições normais de armazenamento durante o período de validade estabelecido (Monraia et al., 2014).

Os métodos originais de conservação de pescado e de outros alimentos baseavam-se na ação de agentes naturais: sol, vento, fumo e sal e o princípio desta conservação era a redução da atividade da água. A distribuição do pescado era sempre um problema pois sendo um produto altamente perecível, só as pessoas que viviam perto do mar tinham a possibilidade de comer peixe fresco. Em Portugal era tradição salgar o peixe para o manter em bom estado na viagem até ao interior do País e a boa qualidade do sal que havia em Portugal foi responsável pela fama que as sardinhas portuguesas adquiriram (Dotter, 1986).

Há duzentos anos atrás, a Europa estava a passar por um período vibrante e turbulento. Era o meio da Revolução Industrial, onde grandes mudanças na agricultura, indústria, mineração e transporte tiveram profundos efeitos sobre as condições socioeconómicas e culturais. Tudo começou na Grã-Bretanha e se espalhou através da Europa, acabando por afetar o mundo todo. Na Europa, as guerras napoleónicas contra a França por vários grupos de aliados europeus, estavam em pleno andamento (1799-1815). Na época, Napoleão estava a perder mais tropas devido à desnutrição e intoxicação alimentar, do que devido a lesões militares. Ele reconheceu que um fornecimento constante de comida de boa qualidade nutritiva foi importante para suas

tropas e assim, em 1795, ofereceu uma recompensa, uma quantidade substancial naqueles dias, para qualquer um que pudesse fornecer-lhe uma solução. Nicholas Appert descobriu e documentou uma maneira segura de calor para a conservação de alimentos (Featherstone, 2012).

Até final do século XIX não se tinha o conhecimento das bases científicas envolvidas nos processos de conservação dos alimentos. Um cientista francês, Louis Pasteur, descobriu em 1822 o mundo dos microrganismos e, em 1860 explicou o princípio em que se fundamentava a conservação dos alimentos utilizando o calor, ou seja: o calor inibia a multiplicação dos microrganismos nos alimentos. Entretanto, cerca de 50 anos antes (1810), Nicholas Appert, mesmo desconhecendo a existência dos microrganismos (porém usando os conceitos de higiene e controle de qualidade), deu início ao desenvolvimento de métodos de conservação de alimentos que permitiam prolongar o seu uso. Appert experimentou colocar carnes e verduras num recipiente de vidro, fechar com tampa de rolha e em seguida colocar o vidro já tapado dentro de outro recipiente com água em ebulição (100°C). Apesar de desconhecer o “porquê”, era evidente que o alimento colhido com higiene, colocado dentro de um recipiente fechado e submetido ao calor conservava-se por mais tempo inalterado. Porém, muitas enfermidades foram atribuídas ao consumo dos alimentos assim elaborados. Hoje, à luz de novos conhecimentos científicos, sabe-se que Appert estava no caminho certo, por isso atribui-se a ele a invenção da conservação de alimento pelo calor.

O método de conservação de alimentos denominado Alimentos Enlatados, como até hoje é conhecido, deve-se ao inglês Peter Durand, que em 1811 patenteou a descoberta de Appert, porém substituindo o envase de vidro por envase metálico. A lata, inquebrável e estável era muito mais prática e segura.

O exército britânico foi o primeiro a utilizar alimentos assim conservados, e em 1818, quantidades consideráveis de carne, legumes e sopas estavam a ser consumidas pelos soldados. Entretanto foram as explorações do Ártico, que firmaram a aceitação do processo. Em relação à população em geral, a aceitação dos alimentos enlatados foi mais demorada. Em 1830 já se dispunha de latas de tomates, ervilhas e sardinhas, porém eram muito caras. Alguns fatores parecem ter contribuído para o atraso desta aceitação por parte da população, como por exemplo o tamanho das latas (com capacidade para 1,8 a 20 kg) e a abertura das latas era incômoda (Featherstone, 2012).

Assim sendo, a preservação segura dos alimentos enlatados depende do cumprimento de três condições:

- Uso de um fecho do recipiente que previna a reentrada de microrganismos no produto já esterilizado (fecho hermético);
- Aplicação de calor ao produto enlatado, de forma a garantir a esterilidade comercial e portanto a saúde do consumidor;
- Uso de procedimentos de manuseio após o processamento térmico que protejam a integridade do recipiente fechado e esterilizado (Medeiros, 1995).

Visando alcançar as exigências de métodos mais efetivos e eficazes de esterilização, a temperaturas mais elevadas do que a de ebulição, Pasteur foi levado a desenvolver novos dispositivos e equipamentos. Em 1853 Raymond Chevallier Appert inventou a autoclave que permite esterilizar os alimentos a altas pressões e temperaturas. O ano de 1933 é tido como o início da moderna esterilização científica. Nesta época a empresa *American Sterilizer* introduziu o primeiro esterilizador por pressão de vapor no qual o controlo do processo inteiro de esterilização era centrado na medição da temperatura através de um termómetro de mercúrio. Os esterilizadores fabricados e instalados antes de 1933 eram operados tendo como parâmetro de controlo apenas a pressão, sem opção de medição da temperatura desenvolvida pelo vapor. (Skellie, 2014).

2.3. Setor conserveiro

O sector conserveiro é um dos setores mais importantes da Indústria Transformadora da Pesca, quer pela tradição, quer pela importância que detém na balança comercial do País. É um sector que aposta fortemente na exportação. A descoberta da esterilização pelo francês Nicholas Appert, e a adaptação de uma lata própria para os alimentos conseguida pelo inglês Peter Durand, fizeram nascer a conserva tal como ainda hoje é conhecida. Genericamente, a conserva é um produto alimentar acondicionado em recipiente hermeticamente fechado e submetido a um tratamento térmico que destrua ou iniba os microrganismos e as suas toxinas, isto é, um produto alimentar estável, com uma longa capacidade de armazenagem, mesmo em condições adversas (Gonçalves & Duarte, 2000).

Em Portugal, a indústria conserveira foi introduzida de Sul para Norte. A primeira fábrica de conservas de sardinha começou a trabalhar em Setúbal, em 16 de Novembro de 1880, instalada por um francês. Este fato provocou a instalação de mais fábricas, tanto em Portugal como em Espanha (Tato, 2008). Em 1936 foi criado o Instituto Português de Conservas de Peixe, um

organismo de coordenação económica que veio disciplinar o sector e que acabou por fomentar a exportação e dirigir o sector para níveis nunca antes alcançados. Os conflitos mundiais foram benéficos no desenvolvimento do consumo de conservas de peixe.

A produção conserveira portuguesa baseia-se, desde sempre, quase exclusivamente em três espécies, sardinha, atum e cavala, embora dentro destas a sardinha demonstre ser o principal produto exportado e o atum o mais importado destinado ao mercado interno, fato este que se evidenciou a partir da década de noventa (Gonçalves & Duarte, 2000).

O fluxograma do processo de fabrico de conservas de sardinhas inteiras mantém-se praticamente o mesmo desde a sua origem com a exceção da refrigeração que era inexistente. O peixe que está armazenado em câmaras frigoríficas segue depois para os tanques de salmoura onde fica imerso por um tempo variável. Aí ele é dessangrado e adquire paladar. Os operadores, maioritariamente mulheres, procedem ao descabeço ou corte do peixe, ou seja, retiram a cabeça e as vísceras. Uma vez retirado deste banho passa a ser engrelhado, que como o termo indica é colocá-lo ordenadamente nas grelhas que os transportam para os cozedores. Há dois tipos distintos de cozedores: um a ar quente (com irradiador) e outro a vapor direto, o seu uso depende de diversos fatores. De seguida o peixe segue para as mesas de enlatamento. As sardinhas são dispostas na lata em número variável, quatro ou mais, conforme o tipo de lata. Os fabricos de sardinha podem ir de 2 peças ou mais consoante as latas. As embalagens tradicionais são feitas em folha-de-flandres ou de alumínio. A sua forma é habitualmente retangular com as quinas arredondadas (formato club), e os tamanhos mais correntes variam entre 1/10 club e 1/4 club. O enlatamento é manual, e faz-se com enorme destreza e rapidez. De seguida as latas são encaminhadas para as cravadeiras que permitem cravar cerca de 70 latas por minuto. Estas cravadeiras são constantemente afinadas para assegurar a hermeticidade da lata. Em seguida há uma primeira lavagem das latas que seguem depois para os esterilizadores, onde os produtos são esterilizados por ação da temperatura de vapor de água (Tato, 2008).

2.4. Análise nutricional do pescado

A análise química é uma ferramenta essencial para caracterizar o valor nutricional dos alimentos na alimentação animal e humana. Esta análise possibilita reconhecer e identificar as propriedades gerais dos alimentos, determinando a sua composição química permitindo ainda verificar a qualidade do pescado durante o armazenamento através da determinação de substâncias derivadas da deterioração dos componentes dos alimentos (Fogaça et al., 2009).

Embora nenhum alimento por si só consiga melhorar a saúde, comer mais peixe pode ajudar a melhorar os hábitos alimentares e, conseqüentemente, a saúde. As proteínas miofibrilares dos peixes determinam, em grande parte, a qualidade da textura dos produtos derivados da pesca. O controlo das condições da cadeia de abastecimento e a utilização de processos específicos que irão atuar sobre as propriedades dessas proteínas podem maximizar a qualidade do produto do peixe.

Foi dado um maior interesse ao peixe após a expansão da nutrição como área de conhecimento, que evidenciou as vantagens do peixe enquanto alimento, devido ao seu valor nutritivo, principalmente os teores de vitaminas A e D mas acima de tudo, uma fonte única rica em omega-3, ácidos gordos de cadeia longa poli-insaturados (PUFA) (Dos Santos, 2006; Jabeen & Chaudhry, 2011).

Embora extremamente variável a composição química da carne do pescado, o seu principal componente é a água, cuja proporção na parte edível, pode variar de 64% a 90%, seguido pelas proteínas, de 8% a 25%, e pela gordura, de 0,5% a 25%. Entre os constituintes minoritários dos pescados encontram-se os sais minerais, cujo teor é cerca de 1,0% da sua composição, e as substâncias nitrogenadas não proteicas, sem importância nutricional, que não atingem 0,5% na carne dos peixes frescos (Anónimo, 2009). A carne de peixe apresenta a mesma proporção de proteínas que as carnes bovinas, suínas e de aves, porém de qualidade superior pelo facto de conter menor teor de tecido conjuntivo – constituído de proteínas de baixa qualidade – do que as outras carnes. Dentro do aspeto da qualidade proteica do peixe, um estudo sobre implicações nutricionais da qualidade de peixes e alimentos marinhos determinou que os peixes contêm níveis de proteínas de 17,0% a 25,0%; a proteína de peixe é altamente digerível e rica em metionina e lisina, considerados aminoácidos essenciais, não sendo sintetizados pelo organismo humano e cuja digestão na dieta é fundamental (Anónimo, 2009).

Dados nutricionais da sardinha são apresentados na figura 5.

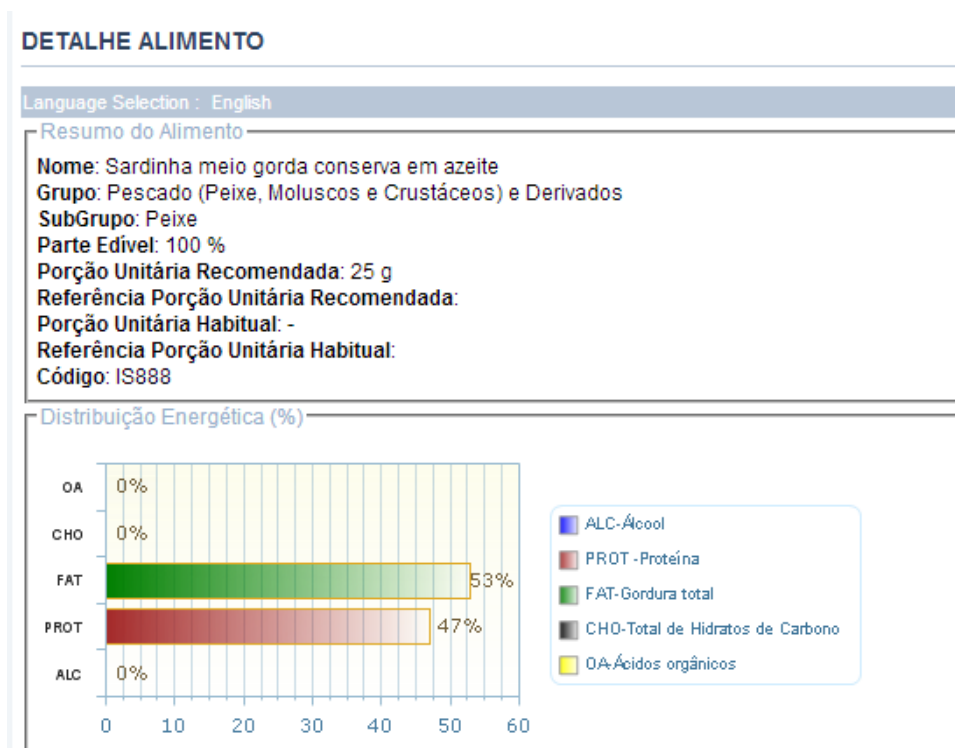


Figura 5: Valores nutricionais de sardinha meio gorda em azeite do Instituto Ricardo Jorge, 2010

A composição de aminoácidos essenciais (histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina) no peixe é completa, balanceada e bastante semelhante entre as espécies de água doce e água salgada. Quanto às proteínas da carne dos peixes, a miosina é rica em ácido glutâmico (22,5%), ácido aspártico, lisina, leucina e isoleucina, que juntos perfazem aproximadamente 55% dos aminoácidos totais, podendo variar em função da espécie, tamanho, género, habitat e estação do ano, compreendendo, geralmente, cerca de 20% da proteína total. Dentro dos hidratos de carbono do peixe estão o glicogénio e os mucopolissacarídeos, além de açúcares livres e fosfossacarídeos. A composição de lípidos do peixe é responsável pelas maiores diferenças observadas, variando bastante entre diferentes espécies e também dentro da mesma espécie em diferentes fases do ano (Anónimo, 2009). Os peixes omnívoros ou herbívoros, migradores, com desova total uma vez por ano, apresentam grande variação de gordura entre períodos de inverno e verão. Esta variação é menor ou ausente nos peixes carnívoros, os quais ocupam o fim da cadeia alimentar, não migram tanto e têm desova contínua. Em relação ao conteúdo de lípidos, os peixes dividem-se em dois grupos: peixes magros e peixes gordos, conforme a idade, estado biológico, tipo de alimentação e estado de nutrição do peixe, como também, da temperatura da água. Outro fator que torna o conhecimento dos teores de lípidos muito importante é a presença de ácidos gordos polinsaturados,

principalmente os da família ómega-3. A redução do risco de doenças coronárias é um dos efeitos atribuído aos ácidos gordos da família ómega-3 e ómega-6. Os lípidos são biomoléculas orgânicas insolúveis em água que podem ser extraídas de células e tecidos por solventes de baixa polaridade, como por exemplo, o clorofórmio e o éter. Junto com as proteínas e os hidratos de carbono, os lípidos são um dos mais importantes nutrientes, que fornecem ao corpo energia e mantêm os processos celulares vitais. Os lípidos possuem um número grande de funções, entre elas a função energética (Anónimo, 2009).

Em resumo, sob o ponto de vista nutricional, o pescado possui características específicas que o fazem um alimento benéfico. Entre estas características sobressaem as seguintes:

- Rico em proteínas de alta qualidade e de rápida digestibilidade;
- Rico em lisina e aminoácidos essenciais;
- Rico em micronutrientes que geralmente não são encontrados em alimentos básicos, por exemplo, é uma importante fonte de vitaminas A e D;
- O peixe gordo é rico em ácidos gordos polinsaturados especialmente Omega 3.

2.4.1. Água - Humidade

O músculo dos peixes marinhos contém aproximadamente 60-90 % de água, podendo esta percentagem variar com a espécie e o estado nutricional do animal. O período de jejum, muito comum durante períodos de desova, causa um esgotamento das reservas dos tecidos e consequentemente causam um aumento do teor de água. As espécies magras apresentam um teor de humidade superior ao das espécies gordas, verificando-se que o teor de humidade varia na razão inversa do teor lipídico (para a maior parte das espécies a soma destes dois constituintes é cerca de 80 %)(Anónimo, 2009).

A água desempenha uma função importante nos organismos, a nível dos músculos e outro tipo de tecidos. Esta faz parte da maioria dos solventes orgânicos e inorgânicos, tornando possíveis os fenómenos bioquímicos que ocorrem nas células. Tem, igualmente, um grande impacto na conformação e reações a nível das proteínas.

A determinação da humidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos. Está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar as seguintes características do produto:

- Armazenamento: alimentos armazenados com alto teor de humidade deterioram-se mais rapidamente que os com baixa humidade.

- Embalagem: alguns tipos de deterioração podem ocorrer em determinadas embalagens se o alimento apresentar uma humidade excessiva.
- Processamento: a quantidade de água é importante no processamento de vários alimentos, pois interfere no tipo de produto que poderá ser elaborado, influenciando principalmente na sua textura (Victoria & Lima, 2011).

2.4.2. Minerais

Segundo Antunes (2012) define-se como cinza o resíduo inorgânico que resulta da combustão ou total oxidação da matéria orgânica de um alimento. Existem dois tipos de procedimentos para análise de cinzas, o método das cinzas secas, usado sobretudo para determinação do teor em cinzas e análise de alguns minerais específicos e o método das cinzas húmidas (oxidação) que serve de preparação para a análise de diversos minerais.

2.4.3. Proteína

Normalmente, o conteúdo de proteína refere-se a proteína bruta. Na proteína bruta inclui-se proteínas propriamente ditas e outros compostos azotados, tais como ácidos nucleicos, trimetilamina (TMA) e óxido de trimetilamina (OTMA), aminoácidos livres, ureia, entre outros.

O músculo dos peixes e dos invertebrados marinhos é composto por 10% a 25% de proteína bruta, podendo esta percentagem variar com a espécie ou com a condição nutricional e tipo de músculo do animal. As proteínas do músculo do peixe contêm todos os aminoácidos essenciais ao Homem.

Estas proteínas podem ser divididas em proteínas estruturais (actina, miosina, tropomiosina e actomiosina), sarcoplasmáticas (mioalbumina, globulina e enzimas) e proteínas do tecido conjuntivo (colagénio).

A estrutura proteica dos peixes pode ser facilmente alterada devido a alterações das condições físicas do meio.

Numa alimentação equilibrada, o pescado poderá constituir a única fonte proteica porque as proteínas que o constituem possuem um elevado valor biológico (Telmo, 2010).

Tabela 1: Aminoácidos essenciais presentes na composição química do pescado

Aminoácidos essenciais (%)	Pescado
Lisina	8,8
Triptofano	1,0
Histidina	2,0
Fenilalanina	3,9
Leucina	8,4
Isoleucina	6,0
Treonina	4,6
Metionina-Cisteína	4,0
Valina	6,0

As proteínas dos produtos da pesca possuem todos os aminoácidos essenciais para o organismo, tais como, a lisina, a metionina e a cisteína. Para além do teor em aminoácidos essenciais, é de referir também que o pescado apresenta uma baixa percentagem de tecido conjuntivo e que este, por sua vez, é facilmente degradado pelas enzimas digestivas, o que lhe confere grande digestibilidade (Anónimo, 2009).

2.4.4. Gordura

São várias as classificações dos peixes quanto ao teor de gordura. Segundo Andrade (2009) os peixes podem ser divididos em quatro categorias quanto ao teor de gordura: magros (< 2% de gordura); baixo teor de gordura (2-4% de gordura); meio gordo (4-8% de gordura) e gordo (> 8% de gordura). Yeannes e Almandos (2003) distinguem o pescado quanto ao teor em gordura como peixes gordos (>5%) e magros (< 5%).

A sardinha (Família Clupeidae) e a cavala (Família Scombridae) são considerados peixes gordos (>5%) e o bacalhau (Família Gadidae) é um peixe magro (<5%). (Yeannes & Almandos, 2003).

2.4.5. Cloretos

Um cloreto trata-se de um sal inorgânico onde está presente como anião, o átomo de cloro monovalente e um catião metálico. Os cloretos estão presentes em todas as águas em concentrações variáveis (Silva, 2014).

A sardinha adquire maior quantidade de cloretos devido à salmoura em cloreto de sódio.

2.4.6. Hidratos de Carbono

Designa-se por hidrato de carbono qualquer composto orgânico de fórmula $(CH_2O)_n$ com $n \geq 3$. Quimicamente, os hidratos de carbono são aldeídos ou cetonas, com diversos grupos hidroxilo ligados. Os hidratos de carbono simples, que não podem ser hidrolisados a açúcares mais simples são chamados monossacáridos.

Os hidratos de carbono fornecem ao organismo o combustível necessário para a atividade física diária e para o desempenho das funções dos nossos órgãos. A maioria da nossa alimentação deve consistir de hidratos de carbono. Devemos ingerir uma percentagem maior de hidratos de carbono complexos do que de hidratos de carbono simples.

O teor em hidratos de carbono no peixe é normalmente muito baixo (inferior a 0,5 %). No músculo os hidratos de carbono ocorrem sob forma de glicogénio e fazem parte da constituição química dos nucleótidos.

O pescado é bastante rico em vitaminas B (B6 e B12) essenciais para o metabolismo dos hidratos de carbono e para a formação dos glóbulos vermelhos (Anónimo, 2008).

2.5. A textura do pescado

A textura é um dos parâmetros de qualidade mais importante para os produtores de peixe, processadores e consumidores. Para a maioria das espécies de peixes, a textura torna-se muito importante para a aceitação do consumidor (Ali et al., 2005).

A textura é, por definição, um parâmetro sensorial e apenas um ser humano pode perceber, descrever e quantificar textura. No entanto, a textura é muito difícil de avaliar, devido à sua complexidade. Em muitos casos, usam-se diferentes termos para descrever as mesmas características. Noutros casos, o mesmo termo é usado para descrever várias características. Além disso, a mesma palavra pode ter diferentes significados para diferentes pessoas. O uso de análise sensorial requer avaliadores altamente treinados (Hyldig & Nielsen, 2001).

A textura é influenciada por fatores intrínsecos e extrínsecos. Não existe acordo em relação aos métodos que são melhores para medir a textura do peixe, e não existe nenhum método universal recomendado.

Um dos principais problemas encontrados nos peixes e nos seus derivados é que o músculo de peixe é muito heterogéneo e, portanto, as medições, são difíceis de reproduzir. As condições de processamento também influenciam a textura do peixe e dos produtos à base de

peixe. O tratamento térmico tem um grande impacto sobre a carne de peixes após o processamento. Isto ocorre principalmente porque a carne de peixe é submetida a altas condições de temperatura durante o processamento (Ali et al., 2005).

A textura tem muitas definições, a maioria delas é muito ampla, pois o alimento pode ser considerado como um sistema físico-químico complexo. A textura pode ser definida como o atributo de um produto resultante de uma combinação de propriedades físicas percebidas pelos sentidos do tato (incluindo cinestesia e sensação de boca), visão e audição. Esta definição é muito diferente da definição clássica de textura dada por, por exemplo Szczesniak (1963), que afirmou que a textura é uma combinação entre a estrutura física dos alimentos e as características do alimento durante o tratamento mecânico (Hyldig & Nielsen, 2001).

A partir de diferentes definições conclui-se que a textura dos alimentos tem várias características:

- 1) A textura é um grupo de propriedades físicas que derivam da estrutura do alimento;
- 2) A textura pertence ao subgrupo mecânico ou reológico das propriedades físicas;
- 3) A textura consiste num grupo de propriedades;
- 4) A textura é percebida pelo toque, geralmente a boca, mas outras partes do corpo podem também estar envolvidas (principalmente as mãos).

O músculo é composto por dois componentes principais: os tecidos conjuntivos e as proteínas intracelulares principalmente actomiosina. As células musculares de peixes são muito curtas em comparação com o músculo de mamíferos.

Qualquer amostra invariavelmente contém estes dois componentes principais, que têm muito diferentes efeitos sobre a textura global. Além disso, o seu efeito relativo na fratura muda com aquecimento. O colagénio encolhe ou amolece. Isto torna muito difícil relacionar os atributos texturais de carne crua com os atributos do mesmo material, depois de aquecido. Muitos fatores afetam a textura de peixe, por exemplo, espécie, idade, tamanho, e estado nutricional do peixe. A textura de músculo de peixe inteiro é difícil de avaliar devido à variabilidade da sua estrutura. A segmentação e a orientação do filete tornam difícil a preparação de amostras de um tamanho padrão (Ali et al., 2005).

3. Materiais e métodos

Neste capítulo encontram-se descritas as metodologias utilizadas nas análises realizadas assim como a caracterização das amostras e do processo produtivo.

Numa primeira fase analisaram-se as conservas de sardinhas capturadas em Janeiro e em Abril. E, numa segunda fase do trabalho, estudaram-se outras conservas de pescado, designadas de “amostras isoladas”.

Fez-se uma caracterização química, para análise nutricional, a qual envolveu a determinação da cinza, humidade, cloretos, gordura total, hidratos de carbono e proteínas. Também se fez uma análise à textura e à cor das amostras. As amostras foram ainda avaliadas sensorialmente, relativamente a quatro atributos- aparência, odor, textura e sabor, por um painel semi-treinado de sete avaliadores.

3.1. Descrição das amostras analisadas

3.1.1. Fluxograma de conservas de peixe

Na Figura 6 encontra-se descrito o fluxograma do processo produtivo industrial de alguns tipos de conserva de peixe. Trata-se de um fluxograma geral no qual se encontram abrangidos os produtos que foram analisados no presente trabalho: conservas de sardinha, cavala e bacalhau.

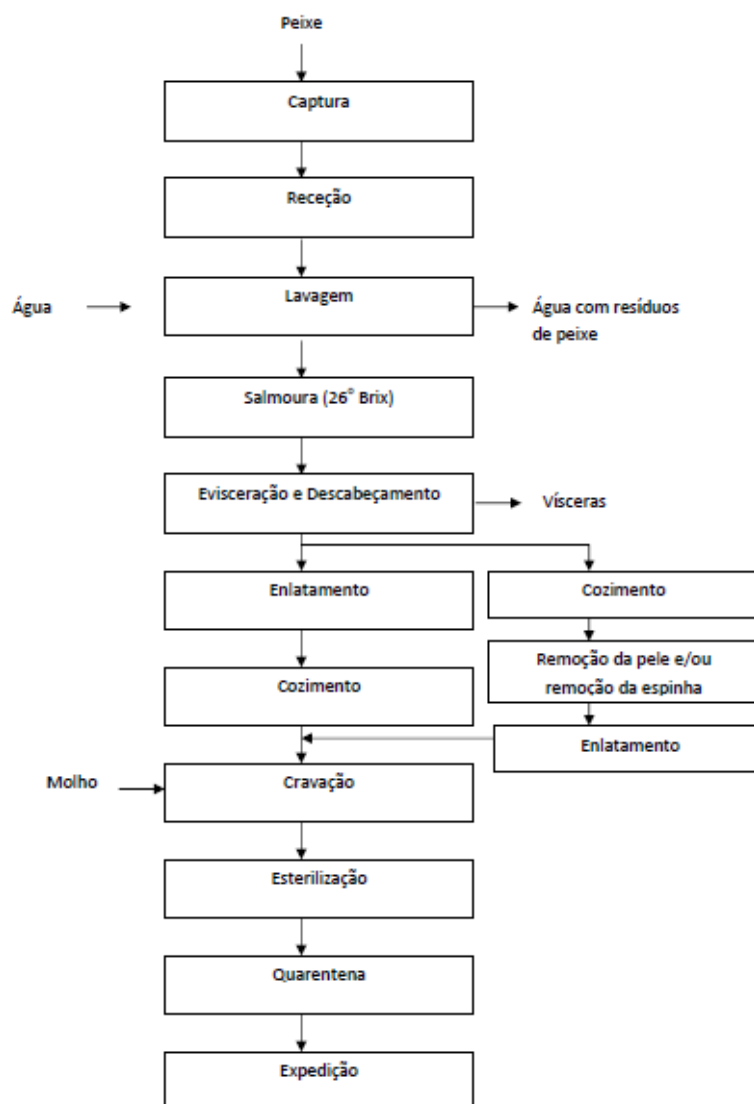


Figura 6: Fluxograma do processo produtivo de conservas de peixe ¹

¹ A informação para a elaboração deste fluxograma foi resultado de um estágio de 3 meses na área de produção na empresa Belamar, o qual permitiu conhecer o processo produtivo.

3.1.2. Amostragem

Neste trabalho analisaram-se 13 conservas de peixe (produtos) diferentes, sendo cada uma delas considerada uma amostra.

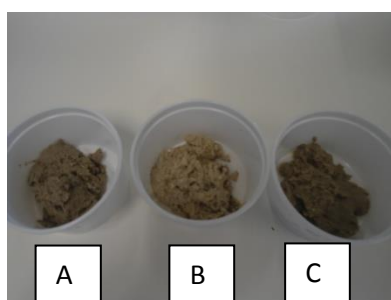
As conservas analisadas (amostras) utilizadas têm como base os seguintes peixes: a sardinha (*Sardina pilchardus*), a cavala (*Scomber colias*) e o bacalhau (*Gadus morhua*). Para além de diferentes peixes, os produtos analisados (conservas) incluem também diferentes molhos: tomate, azeite, óleo, com condimentos, entre outros.

3.1.3. Preparação das amostras

A manipulação das amostras até ao momento da sua análise deverá ser tão cuidadosa quanto possível, para evitar alterações das características nutricionais.

Para uma análise estatística com melhor precisão, o ideal é obter amostras o mais representativas quanto possível do grupo em estudo, assim, é preciso garantir quantidade e qualidade suficientes para a execução das análises previstas. Foi considerado neste estudo que o consumidor ingere o peixe e o respetivo molho, logo a análise deve ser efetuada ao conjunto (peixe e molho).

De acordo com a NP 3006 (1985) as amostras foram trituradas (Figura 7) de forma a ficarem o mais homogêneas possível antes da realização das análises, usando o peixe e o respetivo molho de envoltória (fichas técnicas dos molhos encontram-se em anexo no Anexo 1).



- A- Sardinha inteira em azeite
- B- Sardinha sem pele em azeite
- C- Sardinha sem espinha em azeite

Figura 7: Exemplo de amostras de diferentes produtos após trituração para posterior análise

3.1.4. Identificação das amostras

Após a produção, em ambiente industrial, as amostras foram devidamente codificadas e acondicionadas, e posteriormente transportadas da empresa Belamar (local de produção) para os laboratórios do IPVC. Nas tabelas 2 e 3 encontra-se a identificação das amostras sujeitas a análise.

Na tabela 2 encontram-se os códigos de conserva de sardinhas produzidas a partir de sardinha capturada em Janeiro e em Abril. Como as análises foram realizadas separadamente não houve necessidade de fazer uma identificação/codificação diferente entre as amostras de Janeiro e Abril. Na tabela 3 encontram-se as amostras de conservas de cavala, bacalhau e sardinha analisadas. Este último conjunto de amostras designou-se de “isoladas” por não se pretender comparar de acordo com a época de captura, apenas determinar a composição nutricional.

Tabela 2: Códigos utilizados para as amostras de conservas de sardinha capturada em Janeiro e em Abril

Amostra	Código Amostra
Inteiras em azeite	IA
Sem pele em azeite	SPA
Sem espinha em azeite	SEA
Inteiras em óleo	IO
Sem pele em óleo	SPO
Inteiras em tomate	IT
Sem pele em tomate	SPT

Tabela 3: Códigos utilizados para as amostras de conservas isoladas

Amostra	Código Amostra
Cavala em óleo de girassol	A1
Cavala em óleo de girassol com piri-piri	A2
Filete de Cavala em molho indiano	A3
Bacalhau frito em azeite com condimentos	A4
Lascas de Bacalhau em molho à portuguesa	A5
Sardinha sem pele e sem espinha em mostarda	A6

3.2. Análises nutricionais

Neste capítulo encontram-se descritos os métodos utilizados para a realização das análises físico-químicas: teor de humidade, teor de cinza, teor de proteína, teor de gordura total, teor de cloretos e de hidratos de carbono, com o objetivo de fazer uma caracterização nutricional das amostras em estudo e também averiguar a existência de diferenças consoante a época de captura.

Para estas análises foram usadas uma ou duas latas de cada amostra (conserva), do mesmo lote, retirando-se duas tomas (duplicado) para cada análise. Este procedimento foi adotado na realização das análises às amostras de Janeiro e às amostras de Abril. Foram analisadas 7 amostras relativas ao mês de captura de Janeiro e 7 amostras relativas ao mês de captura de Abril, 3 em azeite (sardinha “inteira”, sardinha “sem pele” e sardinha “sem espinha”), 2 em óleo (sardinha “inteira” e sardinha “sem pele”) e 2 em tomate (sardinha “inteira” e sardinha “sem pele”). As amostras foram analisadas em duplicado fazendo de seguida a média com os dois resultados obtidos.

Relativamente às amostras isoladas, 6 amostras, (a cavala em óleo de girassol, cavala em óleo de girassol com piri-piri, filetes de cavala em molho indiano, bacalhau frito em azeite com condimentos, lascas de bacalhau em molho à portuguesa e sardinha “sem pele” e “sem espinha” em molho de mostarda) foram analisadas com o intuito de aprofundar o conhecimento nutricional destas conservas. Para as análises nutricionais utilizou-se uma lata de cada amostra e retiraram-se duas tomas (duplicado) para cada análise. Os valores apresentados nas figuras correspondem à média dos valores obtidos em duplicado.

3.2.1. Teor de Humidade

Na determinação do teor de humidade utilizou-se o método destrutivo indireto segundo a NP 2282:1991 (Apêndice I – instrução de trabalho).

O método destrutivo indireto baseia-se no conhecimento da quantidade de produto, sendo a humidade determinada por pesagens "antes" e "depois" da secagem em estufa. O tempo e a temperatura necessários para a secagem dependem do tipo de produto (Victoria & Lima, 2011).

Procedimento

Pesam-se cerca de 10 g numa caixa de petri previamente acondicionada com areia e uma vareta de vidro. Alguns alimentos tendem a formar crostas ou a aglomerar quando secos, conduzindo a resultados errados. Para impedir que tal suceda, mistura-se areia seca e previamente pesada (Victoria & Lima, 2011). Mistura-se e coloca-se na estufa a 105°C durante 1h. Arrefece-se em exsiccador e pesa-se. Este procedimento repetiu-se 2 vezes em cada amostra (duplicado).

Na Figura 8 encontram-se imagens ilustrativas da realização da análise ao teor de humidade.

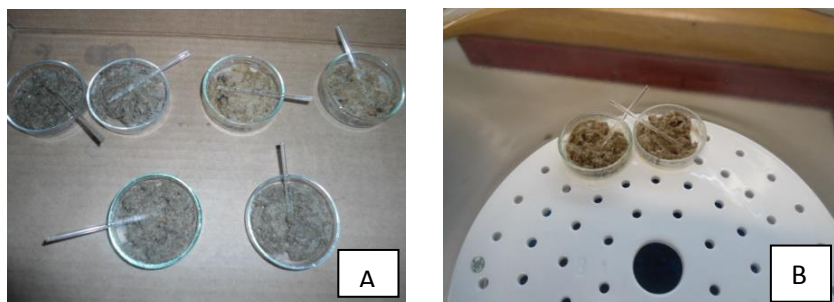


Figura 8: Análise ao teor de humidade

A) Caixas de petri com areia, vareta e amostra após a estufa; B) Caixas de petri com areia, vareta e amostra após a estufa no exsiccador

3.2.2. Teor de Cinza

Na determinação do teor de cinza utilizou-se o método gravimétrico, segundo a norma NP 2032:1988 (a instrução de trabalho encontra-se no Apêndice I).

Neste método, inicialmente há uma carbonização da matéria orgânica e depois incineração, em mufla com $T = 550\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Os alimentos secos não requerem qualquer preparação prévia, mas os restantes necessitam uma secagem antes da obtenção das suas cinzas. Os alimentos ricos em gordura poderão ter que sofrer uma prévia extração de lípidos, para além da secagem.

As cinzas secas são obtidas numa mufla capaz de atingir $550\text{ }^{\circ}\text{C}$. A água e os compostos voláteis são vaporizados e os compostos orgânicos degradados, na presença de oxigénio do ar, CO_2 e óxidos de azoto. A maioria dos minerais é convertida em óxidos, sulfatos, fosfatos, cloretos e silicatos. Alguns elementos (Fe, Se, Pb e Hg) podem ser parcialmente volatilizados, pelo que este método não é adequado se se pretende analisar os componentes individuais de uma amostra.

O resíduo por incineração, resíduo mineral fixo ou cinzas, é o produto que se obtém após o aquecimento da amostra até a combustão completa da matéria orgânica que é toda transformada, basicamente, em água e dióxido de carbono. Essa determinação indica apenas uma riqueza da amostra em elementos minerais, sendo necessária uma análise específica para a determinação do perfil de minerais dos alimentos (Antunes, 2012).

Procedimento:

Após preparação, as amostras foram colocadas nos cadinhos, devidamente identificados, acondicionados, pesados e introduzidos numa mufla (Heraeus) a 550 °C até se dar a combustão completa (Figura 9). Inicialmente procede-se a uma rampa de temperatura de forma que a amostra não entre de imediato em combustão. Quando a amostra fica em cinza é retirada da mufla e arrefecida no exsicador até estar à temperatura ambiente. Após arrefecimento volta a pesar-se o cadinho com a amostra. Este procedimento repetiu-se 2 vezes em cada amostra (duplicado).



Figura 9: Cadinhos com amostra no interior da mufla

3.2.3. Teor de Proteína

Na determinação do teor de proteína utilizou-se o método de *Kjeldahl* AOAC 981.10 (instrução de trabalho encontra-se no Apêndice I). Este método decorre em três etapas: digestão, destilação e titulação. O procedimento baseia-se no aquecimento da amostra com ácido sulfúrico para digestão até que o carbono e hidrogénio sejam oxidados. O nitrogénio da proteína é reduzido e transformado em sulfato de amónio. Adiciona-se NaOH concentrado à amostra, que se aquece para a liberação de amónio dentro de um volume conhecido de uma solução de ácido bórico, formando borato de amónio. O borato de amónio formado é quantificado com uma solução ácida (HCl) padronizada (Telmo, 2010).

Procedimento

Após preparação e pesagem a amostra é colocada num tubo de *Kjeldahl*, juntamente com 10 ml de água, duas pastilhas “*Kjeltabs*”, 12,5 ml de H_2SO_4 e 3 ml de H_2O_2 e vai a digerir a uma temperatura de 420°C até ficar incolor. De seguida arrefece-se e adiciona-se 75 ml de água destilada e efetua-se a destilação. O tubo de saída do destilador encontra-se dentro da solução de

H₃BO₃. Por fim titulam-se 300 ml de destilado com HCl previamente padronizado. Este procedimento repetiu-se 2 vezes em cada amostra (duplicado).

Na Figura 10 encontram-se algumas imagens ilustrativas da realização da análise ao teor de proteína.

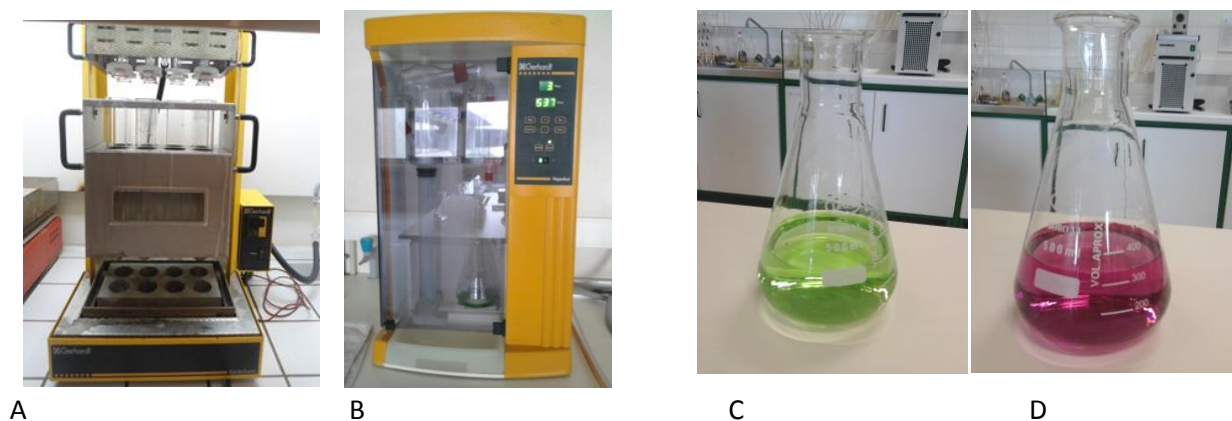


Figura 10: Imagens das etapas da realização da análise ao teor de proteína

A) Digestão; B) Destilação; C) Titulação-início; D) Titulação-final

3.2.4. Teor de Gordura total

Na determinação do teor de gordura utilizou-se o método de Soxhlet usando a norma NP 1974:1992 (instrução de trabalho encontra-se no Apêndice I).

De um modo geral as gorduras (lípidos) encontram-se associadas com muitas outras substâncias biogeneticamente relacionadas umas com as outras (Bandarra et al., 1997). As gorduras diferenciam-se entre si pela estrutura química ainda que apresentem propriedades físicas e químicas similares, como por exemplo, a solubilidade em solventes orgânicos. Essa característica é muito explorada nos processos analíticos de determinação de conteúdo lipídico total para a avaliação do valor nutritivo e para reconhecimento de falsificações. Quando associada a outras possibilidades analíticas, permite a avaliação de identidade, composição e qualidade. (Anónimo, 2014).

Yeannes e Almandos (2003) distinguem o pescado quanto ao teor em gordura como peixes gordos (> 5%) e magros (< 5%). A sardinha (Família Clupeidae) e a cavala (Família Scombridae) são considerados peixes gordos (> 5%) e o bacalhau (Família Gadidae) é um peixe magro (< 5%).

Procedimento:

Inicialmente coloca-se a amostra em frascos e adiciona-se 50 ml de HCl, aquecendo durante 1 hora. De seguida filtra-se a quente, por vácuo, e coloca-se o filtro a secar na estufa durante 1 hora. Este processo designa-se de hidrólise. Após esta etapa faz-se a extração com um solvente lipófilo (Figura 11). O método de Soxhlet é um exemplo de processo de extração semi-contínua, em que o solvente se acumula no recipiente de extração durante 5-10 minutos, envolvendo completamente a amostra, e depois é recirculado para o balão de aquecimento ao longo de 6 horas. O processo é eminentemente gravimétrico e está baseado na perda de peso do material submetido à extração com éter de petróleo, ou nas quantidades de material dissolvido pelo mesmo solvente. Por fim retira-se o balão e elimina-se o solvente por destilação usando o evaporador rotativo, evaporando os últimos vestígios de solvente. Seca-se o balão na estufa, durante 1 hora, e arrefece-se para por fim pesar.

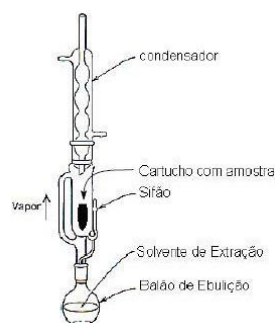


Figura 11: Extrator de Soxhlet

Na Figura 12 encontram-se algumas imagens ilustrativas do procedimento analítico para a determinação do teor de gordura. Este procedimento repetiu-se 2 vezes em cada amostra (duplicado).



Amostra pesada para o Erlenmeyer e respetiva codificação



Hidrólise.

Amostras juntamente com 50 ml de HCl, colocadas a ferver por 1 hora



Filtração a quente



Caixa de Petri com papéis de filtro após a filtração a quente



Caixas de Petri com papéis de filtro após a estufa



Extração pelo método Soxhlet. Processo de extração semi-contínua



Evaporador- Evaporação do éter de petróleo restando apenas a gordura existente na amostra

Figura 12: Representação fotográfica das etapas do método Soxhlet

3.2.5. Teor de Cloretos

Na determinação do teor de cloretos utilizou-se o método da norma NP 2929:1988 (instrução de trabalho encontra-se no Apêndice I).

O íon cloreto, na forma iónica de Cl^- , é um dos iões mais comuns em águas naturais. Mesmo em concentrações elevadas os cloretos não são prejudiciais à saúde humana, porém, conferem sabor salgado à água; contudo, tal propriedade organolética não depende exclusivamente da concentração de cloretos, sendo função da composição química global da água (Silva, 2014). Neste método titula-se o excesso de AgNO_3 , sendo o que não reage os cloretos.

Procedimento:

Inicialmente coloca-se a amostra (previamente preparada e pesada) em frascos e aquece-se durante 15 minutos até à dissolução dos sólidos com exceção do cloreto de prata. De seguida, procede-se a uma titulação com tiocianato de potássio usando como indicador uma solução saturada de sulfato de ferro e amónio. No resultado, quanto maior o volume utilizado de tiocianato de potássio menor concentração de cloretos existe.

Na Figura 13 encontram-se algumas fotografias do procedimento da análise ao teor de cloretos. Este procedimento repetiu-se 2 vezes em cada amostra (duplicado).



Figura 13: Representação fotográfica das etapas da realização dos cloretos

- A) Amostra com nitrato de prata e ácido nítrico a ferver por 15 minutos;
- B) Amostras após dissolução dos sólidos através do aquecimento;
- C) Titulação com tiocianato de potássio.

3.2.6. Hidratos de Carbono

Para a determinação dos hidratos de carbono utilizou-se o método colorimétrico. A norma usada foi retirada do livro *Analytical Chemistry of Foods* de Ceirwyn S. James e a instrução de trabalho associada encontra-se no Apêndice I.

Procedimento:

Prepara-se a amostra e adiciona-se ácido sulfúrico aquecendo até ebulição, deixando durante 20 minutos. Após esta etapa deixa-se arrefecer e adiciona-se uma base, NaOH, e filtra-se para um balão. De seguida adiciona-se reagente DNS (ácido dinitrosalicílico) aos tubos de ensaio que contém água, solução padrão de glucose ou amostra e coloca-se num banho em ebulição. Após arrefecer em água fria transfere-se para um balão (Figura 14) e procede-se à leitura da absorvância a 540 nm. Este procedimento repetiu-se 2 vezes em cada amostra (duplicado).

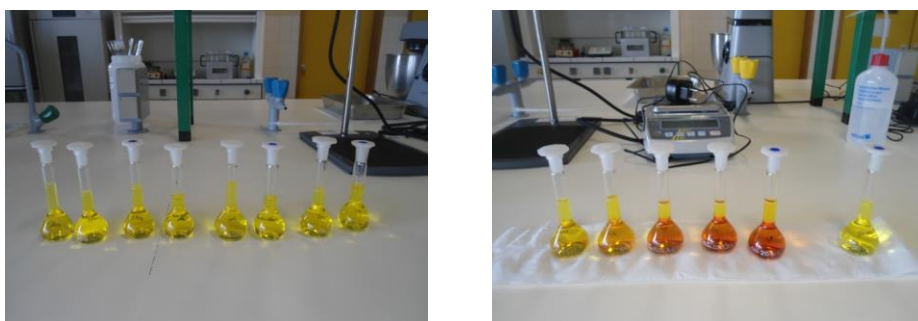


Figura 14: Amostras para leitura da absorvância a 540 nm e solução de glucose e solução de branco para determinação da reta de calibração

3.3. Análise da cor

Os instrumentos para medir a cor foram criados para fornecer dados numéricos, mais objetivos, com a finalidade de mudar a percepção de um observador. Desta forma, a especificação da cor de um dado objeto é obtida por valores de triestímulos que não podem ser reproduzíveis devido fundamentalmente a duas causas: ao observador e à fonte de luz utilizada.

Um espaço de cor pode ser descrito como um método para se expressar a cor de um objeto usando algum tipo de notação, como os números por exemplo.

Em 1976, a *International Commission on Illumination* (CIE), desenvolveu um novo método para a definição cromática – sistema de cores $L^*a^*b^*$ ou $CIEL^*a^*b^*$. Este método reduziu largamente um dos problemas apresentados pelo diagrama original CIE XYZ onde distâncias semelhantes no diagrama de cromaticidade x e y, não correspondem a diferenças iguais de percepção de cor. O espaço de cor $CIEL^*a^*b^*$ é um sistema cartesiano definido por três coordenadas de cor. É atualmente o mais popular dos espaços de cores uniformes usados para avaliar as cores. Esse espaço de cor é amplamente utilizado pois correlaciona consistentemente os valores de cor com a percepção visual.

O sistema de leitura CIE Lab, é representado pelos seguintes componentes:

- L - Luminosidade – define a luminosidade: preto(0) ao branco (100);
- a – Tom – define a tonalidade da cor - verde (-60) ao vermelho(+60)
- b – Saturação – define a intensidade - azul (-60) ao amarelo (+60)

Este sistema é representado graficamente por uma esfera sólida, que representa o espaço de cor tridimensional (Figura 15).

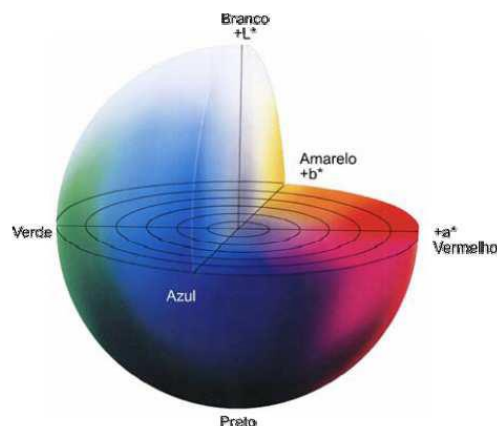


Figura 15: Representação do sólido da cor do espaço $L^* a^* b^*$ (Adaptado: Minolta, 1994).

A análise da cor nas sardinhas é importante na medida em que permite analisar as diferenças do brilho da pele e da superfície, verificando também a influência dos molhos na análise.

Para a determinação da cor utilizou-se um colorímetro Minolta CR – 300 e o sistema utilizado foi o CIE $L^* a^* b^*$.

Procedimento:

Relativamente à determinação da cor das amostras procedeu-se à calibração prévia do colorímetro. Assim, o medidor foi posicionado no centro da placa de calibração, procedendo-se à respetiva calibração. Para a verificação da correta calibração do equipamento, confirma-se os valores obtidos no mostrador: L^* 97.06; a^* +5.28; b^* -3.49, de acordo com o pretendido.

Posteriormente procedeu-se à determinação da cor das amostras, posicionando-se o medidor no centro das mesmas e regista-se os valores ($L^* a^* b^*$) obtidos. As tabelas com os resultados obtidos encontram-se no Apêndice III.

Para cada tipo de ensaio realizaram-se 15 determinações, usando 5 sardinhas retiradas de diferentes latas do mesmo lote.

No caso das amostras isoladas usou-se uma lata de cada amostra para a realização da análise. Efetuaram-se 15 medições em cada amostra.

3.4. Análise da textura

Nos alimentos em geral, a textura é um dos atributos mais importantes entre aqueles que afetam a preferência e a aceitação por parte dos consumidores. Para cada alimento, existem uma série de fatores básicos de qualidade e uma série de características de textura que são apreciados pela maior parte dos consumidores (Castro et al., 1997).

Cientificamente, a textura é um conceito puramente sensorial, cuja percepção se pode distinguir entre características: mecânicas, geométricas, de composição química, acústicas, visuais e térmicas. Desta forma, considera-se que a textura é, na realidade, um conjunto de propriedades. No entanto, pode-se afirmar que o estímulo na percepção da textura é principalmente mecânico e, conseqüentemente, quase todos os métodos instrumentais de avaliação de textura são ensaios mecânicos. Os ensaios mecânicos medem as relações entre pressão e deformação dos materiais e através deles, por ensaios instrumentais, determinam-se parâmetros como a dureza e a coesividade, por exemplo. Muitos dos métodos utilizados para medir a textura instrumental de peixes são versões modificadas anteriormente utilizados para a carne. No entanto, é importante ter em mente que muitos desses métodos não são adequados para peixes por causa do baixo teor de colagénio nestes. Os texturómetros universais permitem a obtenção de dados de resistência à compressão, ao cisalhamento, extrusão, corte, entre outros, com rapidez e precisão, registrando a resposta do material durante o processo de medição, através de curvas de onde se podem extrair uma série de dados. Para a medição da dureza, apenas uma única compressão é necessária.

Ensaio com duas compressões sucessivas a partir da análise do perfil de textura (TPA) resultam num gráfico com curvas do qual vários parâmetros de textura podem ser obtidos. Testes com duas compressões são necessários, se parâmetros como a coesão, a elasticidade, adesividade, mastigabilidade e gomosidade estão a ser medidos (Ali et al., 2005).

Procedimento:

Neste trabalho utilizou-se um texturómetro (TA-XT2 *Texture Analyzer*). Utilizou-se a sonda P/2. Realizou-se o teste TPA (*Texture profile analysis*) que simula duas dentadas (Figura 16). A

sonda atua duas vezes no material em penetração. As condições do teste foram: velocidade – 5 mm/s e distância – 15 mm.

3.4.1. Realização do teste TPA nas amostras

A orientação da amostra deve ser mantida constante em todos os testes de análise à textura. As características avaliadas foram a dureza, coesividade, adesividade e gomosidade, descritas seguidamente. Efetuaram-se medições em cada amostra, usando 5 sardinhas retiradas de latas diferentes do mesmo lote, perfazendo um total de 15 medições.

No caso das amostras isoladas usou-se uma lata de cada amostra para a realização da análise. Efetuaram -se 15 medições em cada amostra.

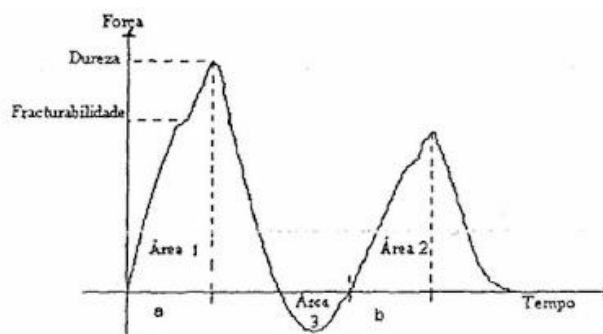


Figura 16: Imagem de um gráfico obtido da realização de um teste TPA a uma amostra

3.4.2. Determinação da dureza

A dureza é calculada a partir da força máxima, que se encontra representada na Figura 16. A força máxima, força expressa em Newtons (N), é equivalente à dureza do alimento em análise. No Apêndice IV, encontram-se descritos os dados obtidos nestas determinações.

3.4.3. Determinação da Coesividade

A coesividade diz respeito à razão do trabalho realizado no segundo ciclo pelo trabalho realizado no primeiro ciclo, $\frac{A2}{A1}$ (Figura 16).

3.4.4. Determinação da adesividade

A adesividade é o trabalho necessário para ultrapassar as forças de atração entre o material e a superfície da sonda. É dado pelo valor da área correspondente à força negativa - Área 3 (Figura 16). As unidades são $N \times sec$.

3.4.5. Determinação da gomosidade

A gomosidade é a energia requerida para mastigar um semissólido. Este parâmetro é determinado através do cálculo de: $dureza \times coesividade \times 100 [N]$.

Na Figura 17 é possível observar um exemplo de gráfico obtido na análise à textura a uma sardinha de conserva.

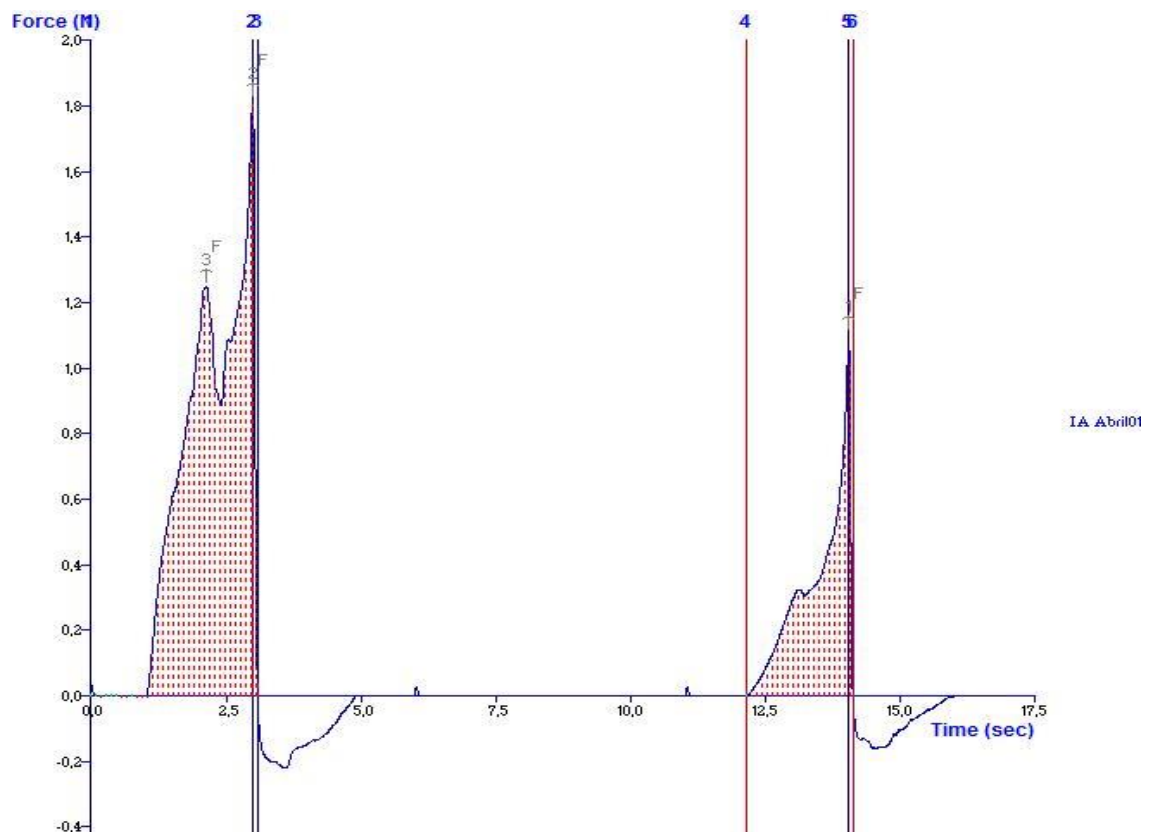


Figura 17: Exemplo de gráfico da realização da análise pelo texturómetro a uma amostra de sardinha inteira em azeite de Abril

3.5. Análise Sensorial

O método usado foi a análise descritiva quantitativa (ADQ). Este método é muito utilizado para traçar, de forma mais completa, o perfil sensorial quanto aos atributos em análise. O método identifica os atributos e quantifica-os (Serrão, 2009).

Procedimento:

Para a análise sensorial, realizaram-se três provas distintas, uma às amostras em azeite, uma às amostras em óleo e uma às amostras em tomate. Os fabricos analisados foram os de sardinha “inteira” e sardinha “sem pele” de Janeiro e Abril nos respectivos molhos de cobertura. Foram retiradas amostras de duas latas do mesmo lote. Foi usado um painel semi-treinado de 7 provadores com o objetivo de verificar se estes encontram diferenças entre as amostras consoante a sua época de captura e se há diferenças entre a análise sensorial e instrumental. Os atributos analisados na ficha de prova foram a aparência, odor, textura e sabor. Foi utilizado um modelo de escala hedónica, de 1 a 9. O modelo usado para ficha de prova encontra-se no apêndice V.

3.6. Análise Estatística

Os resultados obtidos referentes ao efeito da sazonalidade foram sujeitos a uma análise estatística. Foi efetuado um teste estatístico (teste t com grau de significância de 0,05) de forma a verificar se há diferenças significativas nos resultados relativos à análise nutricional. As tabelas referentes a esta análise encontram-se no anexo VII.

O teste t testa se a média de dois grupos é significativamente diferente. Se o resultado obtido for menor que 0,05 não há homogeneidade, existem diferenças significativas. O teste usado foi o teste t para amostras independentes comparando os valores entre dois grupos na mesma variável (Sales, 2010) usando o *software* Microsoft Excel (Microsoft, Inc., EUA) 2007.

4. Resultados e Discussão

Neste Capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos durante o desenvolvimento experimental do estudo da influência da sazonalidade nas características nutricionais e organoléticas de conservas de *Sardina pilchardus*, com diferentes molhos de cobertura - azeite, óleo de girassol e tomate, e diferentes tipos de fabrico – “inteiras”, “sem pele”, “sem espinhas”. É ainda apresentada a caracterização nutricional final de cada tipo de produto/fabrico. São também apresentados neste capítulo, outros estudos isolados realizados a três conservas das espécie *Scomber colias*, nome vulgar cavala, duas de *Gadus morhua*, nome vulgar bacalhau, e ainda a uma conserva de sardinha “sem pele” e “sem espinha” em molho de mostarda.

4.1. Efeito da sazonalidade da captura na composição nutricional e organolética das conservas de sardinha

Nos subcapítulos seguintes encontram-se os resultados obtidos referentes às análises químicas, físicas e sensorial realizadas aos dois lotes de sardinha capturadas em Janeiro e em Abril.

4.1.1. Análises químicas

Neste subcapítulo encontram-se os resultados relativos às análises químicas realizadas às amostras de sardinha de Janeiro e Abril. Os resultados são apresentados de forma gráfica no corpo do texto e as tabelas com os valores estão no Apêndice II.

4.1.1.1. Teor de Humidade

Na Figura 18 encontram-se representados os resultados referentes ao teor de humidade para as diferentes amostras e para os meses de Janeiro e Abril. O teor de humidade variou entre 29% (“sem espinha” em azeite de Abril) e 76% (“sem pele” em tomate de Abril). Como esperado, os fabricos em molho de tomate apresentam um teor mais elevado de humidade, dado que o tomate tem água na sua constituição o que leva a que as conservas com este molho de cobertura possuam também mais humidade.

A influência da sazonalidade no teor de humidade só foi detetada em dois dos sete fabricos estudados. Os resultados estatísticos mostram diferenças significativas entre as amostras de Janeiro e Abril nos fabricos de “inteira” em azeite e na “sem espinha” em azeite ($p < 0,05$ pode ser verificado na tabela 63), os lotes de Janeiro em azeite e os de tomate de Janeiro e Abril apresentam maior humidade.

O período de jejum, comum nos períodos de desova (Dezembro a Março), causa um esgotamento das reservas dos tecidos e conseqüentemente causam um aumento do teor de água (Silva & Silva, 2012).

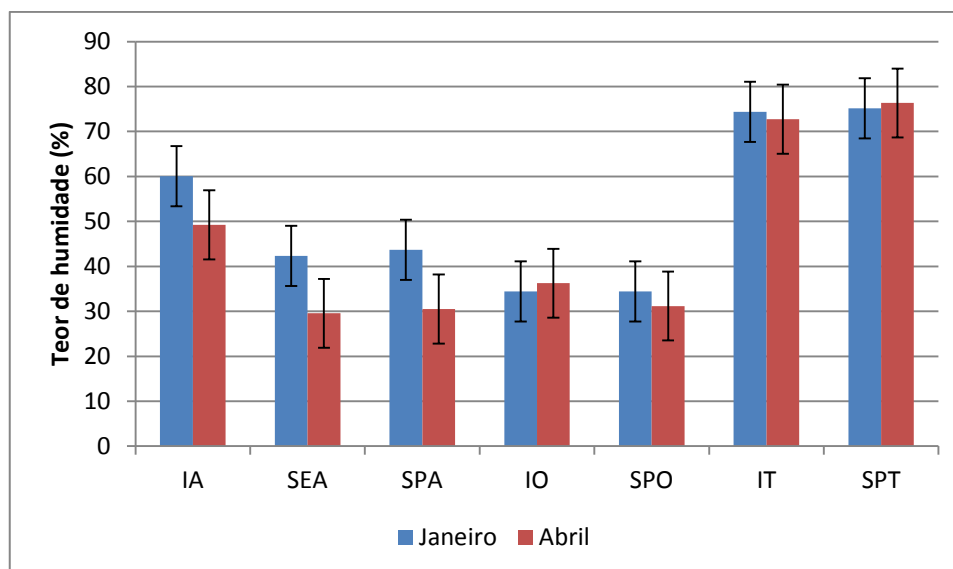


Figura 18: Teor de humidade- comparação dos meses de Janeiro e Abril.

4.1.1.2. Teor de Cinza

No que diz respeito ao teor de cinza, este variou entre 1,1% e 2,7% nas amostras de Janeiro e entre 1,4% e 3,6% nas amostras de Abril (figura 19). Com exceção da amostra “sem pele” em azeite todos os fabricos do lote de Abril apresentaram maior teor de cinza o que poderá ter ocorrido pelo fato de as sardinhas capturadas em Abril terem ficado mais tempo em salmoura, como aliás se observou no teor de cloretos destas amostras (Teor de cloretos, figura 22).

Foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$ (tabela 63 do Apêndice VII)) de acordo com a época de captura em três dos sete fabricos: “inteira” em azeite, “sem espinha” em azeite e “inteiras” em óleo.

Segundo Antunes (2012) o pescado possui cerca de 1% de sais minerais, os quais compõem as cinzas. Os resultados obtidos são superiores ao esperado na maior parte das amostras, pois situam-se acima de 1%. A amostra “inteira” em azeite do mês de Abril apresenta valores muito superiores ao mesmo fabrico de Janeiro, mas isto poderá dever-se ao fato de a oxidação da matéria orgânica não se ter dado por completo durante o processo analítico. A cinza é o resíduo inorgânico que resulta da combustão ou total oxidação da matéria orgânica de um alimento, nesta determinação a água e os compostos voláteis são vaporizados e os compostos orgânicos degradados, na presença de oxigénio do ar, CO_2 e óxidos de azoto. A maioria dos minerais é convertida em óxidos, sulfatos, fosfatos, cloretos e silicatos. Alguns elementos podem

não ter sido totalmente vaporizados, o que leva a um maior peso da cinza, logo uma percentagem maior.

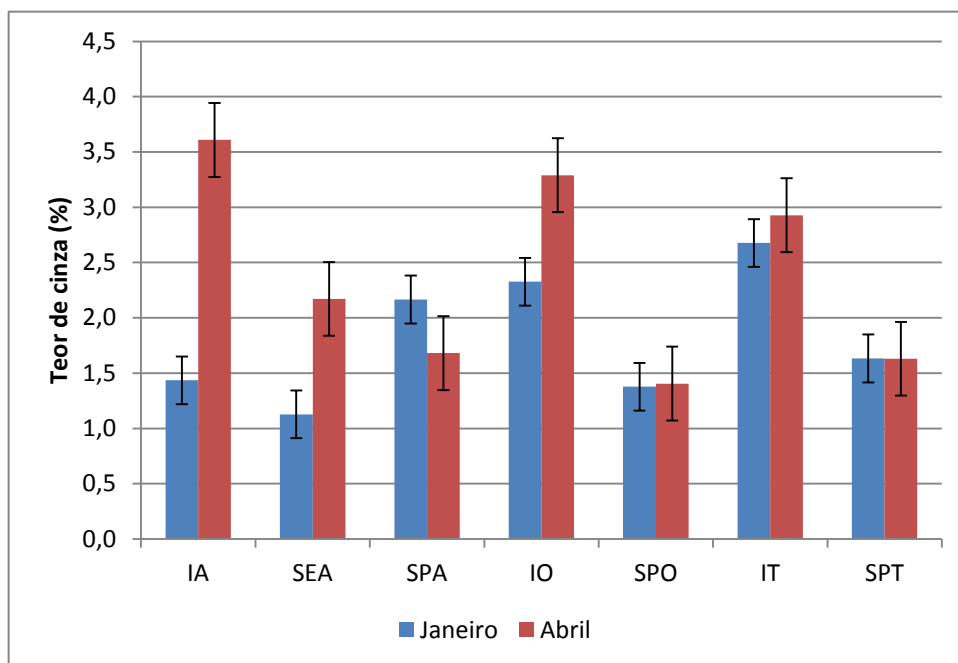


Figura 19: Teor de cinza- comparação dos meses de Janeiro e Abril.

4.1.1.3. Teor de Proteína

Na figura 20, abaixo representada, encontram-se os resultados obtidos para a análise da proteína nas sardinhas de Janeiro e Abril. No que diz respeito ao teor em proteína este variou entre 13% e 18% sendo mais elevado nos fabricos “inteiras” em azeite, mas este facto não tem a ver com tipo de molho pois consultando as fichas técnicas dos molhos de cobertura (Anexo 1), tanto o azeite como o óleo possuem 0% de proteína. Poderá ser devido à lata analisada ter maior peso de peixe e consequentemente maior teor proteico. Relativamente ao efeito da sazonalidade este foi detetado em quatro dos sete fabricos estudados- verificaram-se diferenças significativas ($p < 0,05$), como se pode verificar na tabela 63, nos fabricos “sem pele” em azeite, “sem pele” em óleo, “inteira” em tomate e “sem pele” em tomate.

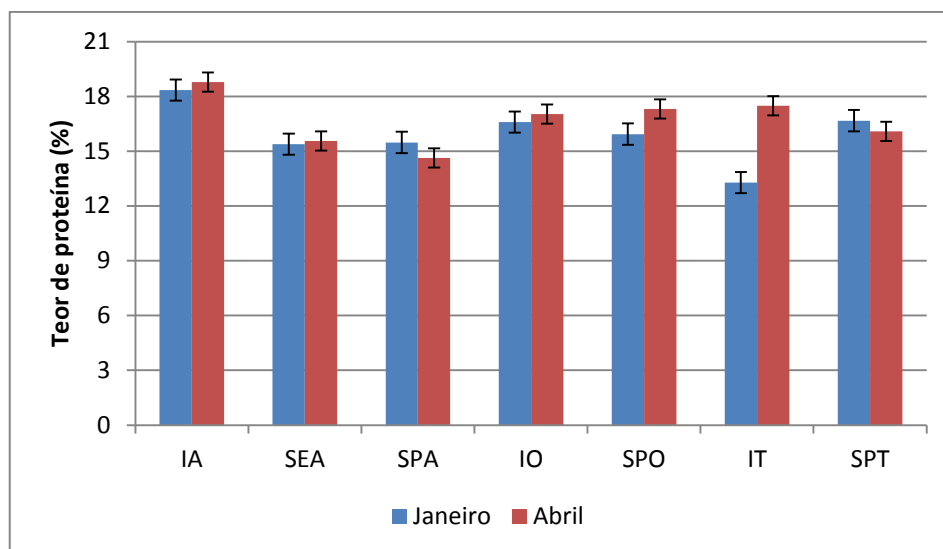


Figura 20: Teor de proteína- comparação dos meses de Janeiro e Abril.

Segundo a bibliografia o pescado deve ter uma percentagem de proteína entre 8% e 25%, logo os resultados obtidos encontram-se dentro do esperado (Telmo, 2010).

4.1.1.4. Teor de Gordura

O teor de gordura variou entre 2,7% (“sem pele” em tomate de Abril) e 26% (“sem pele” em azeite de Abril) (figura 21). Como era de esperar as sardinhas em azeite e em óleo possuem maior teor de gordura que as sardinhas em tomate.

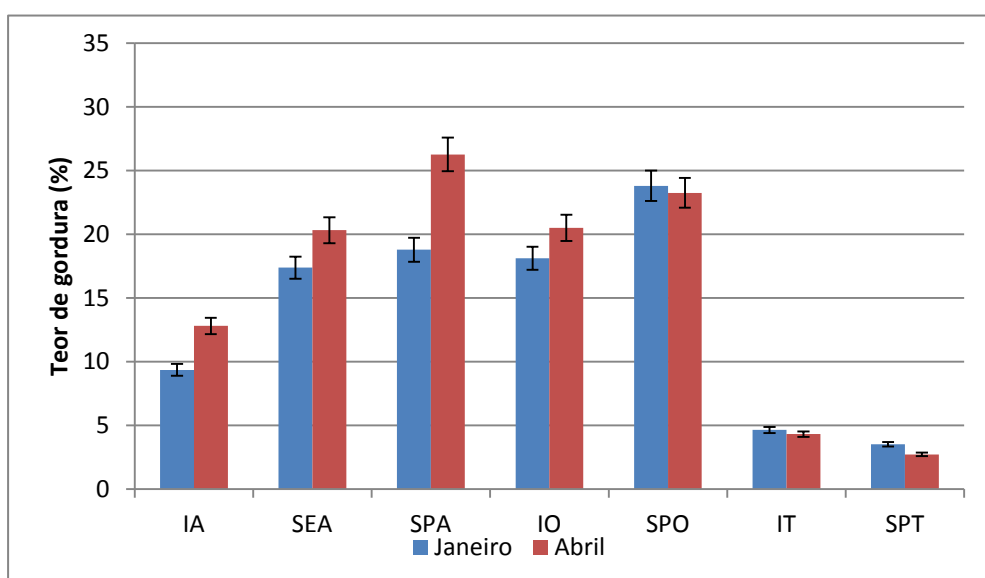


Figura 21: Teor de gordura - comparação dos meses de Janeiro e Abril.

No que diz respeito ao efeito da sazonalidade verifica-se que há diferenças significativas ($p < 0,05$) em todos os fabricos em azeite e no fabrico “inteiras” em óleo, e que não foram encontradas nos fabricos em molho de tomate e no fabrico “sem pele” em óleo ($p > 0,05$) como pode ser confirmado na tabela 63 do Apêndice VII. Teoricamente as sardinhas capturadas em Janeiro deveriam ter uma maior quantidade de gordura em relação às capturadas em Abril, uma vez que a sardinha tem um período de desova que ocorre entre Dezembro e Março, sendo que depois deste período a sardinha entra num processo de acumulação de gorduras para a próxima desova que tem início no Outono (Anónimo, 2014). Estes resultados não são os esperados, mas o elevado teor de gordura dos fabricos em azeite e em óleo camufla as pequenas variações do teor de gordura expectáveis da matéria-prima. No entanto, nas amostras de molho de tomate cujo teor de gordura do molho é relativamente bastante menor, embora as diferenças não tenham sido significativas, os fabricos de Janeiro apresentaram maior teor de gordura.

4.1.1.5. Teor de Cloretos

Na figura 22 encontram-se os resultados relativos teor de cloretos onde podemos verificar que este variou de 0,2% nas “sem pele” em azeite de Janeiro a 2% nas “sem pele” em tomate de Abril. A percentagem de cloretos nas amostras de Abril é em todos os casos superior ao das amostras de Janeiro. Em todas as amostras de Janeiro o teor de cloretos é inferior a 0,6%.

Comparando os resultados obtidos nas amostras de Janeiro com as amostras de Abril, pode-se verificar que foram encontradas diferenças significativas entre as amostras de Janeiro e as de Abril em todos os fabricos ($p < 0,05$), tabela 63, e que as amostras de Abril possuem mais cloretos. Este facto não pode estar associado à sazonalidade mas pode dever-se a diferenças no tempo de salmoura da matéria-prima. As amostras de Abril podem ser, por, exemplo, de um lote que passou mais tempo em salmoura adquirindo assim mais cloretos. Algumas vezes isto acontece nos fabricos de 2ª feira.

O maior teor de cloretos dos fabricos em tomate de Abril em relação aos outros fabricos de Abril, deve-se à adição de sal no molho. Consultando a ficha técnica do molho de tomate (Anexo 1) nesta é mencionada uma percentagem inferior a 0,8% de cloretos. No caso das sardinhas em óleo e azeite não é adicionado sal em qualquer ponto do processo com exceção da salmoura inicial pelo que este molho tem influência no teor final da conserva.

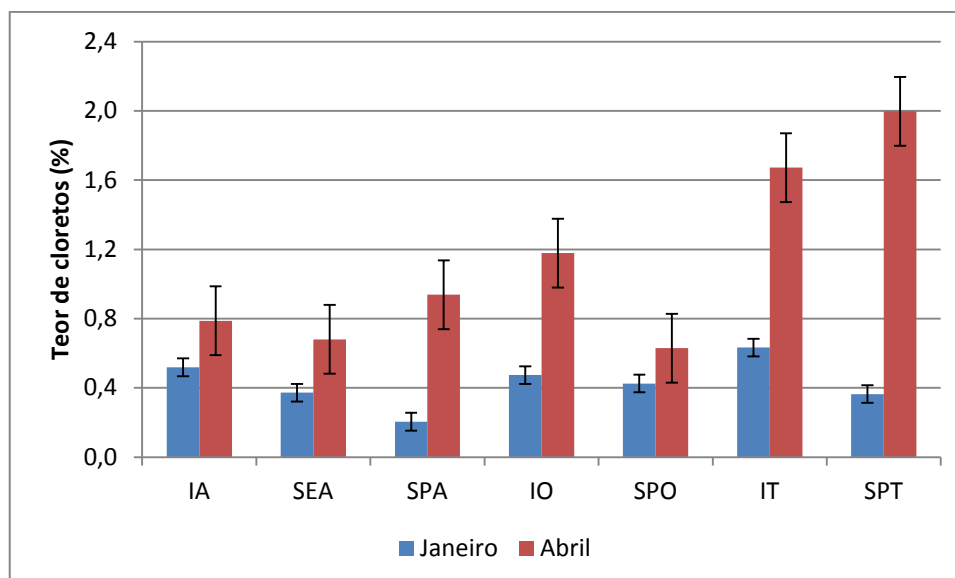


Figura 22: Teor de cloretos - comparação dos meses de Janeiro e Abril.

4.1.1.6. Teor de Hidratos de Carbono

No que diz respeito aos hidratos de carbono, os resultados mostram que todos os fabricos em azeite e óleo, quer de Janeiro quer de Abril, apresentam percentagens médias iguais de hidratos de carbono, 0,6%, como pode ser observado na figura 23. As sardinhas em molho de tomate apresentam valores mais elevados o que era esperado dado que o molho de tomate tem hidratos de carbono na sua composição (Anexo 1). No respeitante ao efeito da sazonalidade, os resultados só evidenciam diferenças significativas nos fabricos em tomate sendo que o lote de Janeiro apresenta teor mais elevado ($p < 0,05$) como pode ser confirmado na tabela 63.

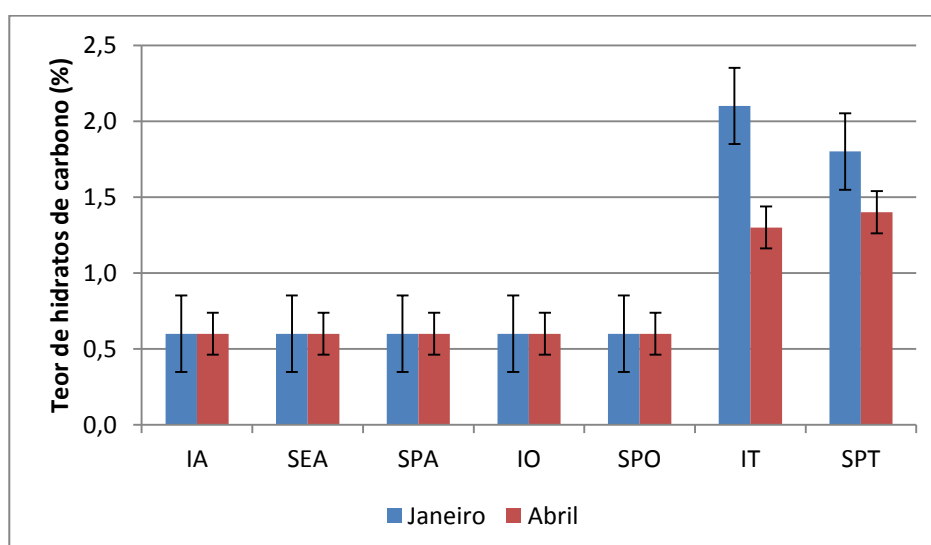


Figura 23: Teor de hidratos de carbono - comparação dos meses de Janeiro e Abril.

Para a obtenção da percentagem de hidratos de carbono foram elaborados gráficos visando a obtenção da reta de calibração, uma vez que os valores obtidos na equação da reta de calibração são utilizados nos cálculos necessários para a obtenção da percentagem de hidratos de carbono. Estes gráficos encontram-se no Apêndice II.

4.1.2. Análises físicas

Neste capítulo encontram-se expressos de forma gráfica os resultados obtidos através da análise instrumental de determinação da cor e da textura e as respetivas tabelas com os valores exatos encontram-se respetivamente nos apêndices III e IV. No apêndice VII encontra-se a tabela 64 com os valores estatísticos.

4.1.2.1. Cor

Os resultados obtidos na determinação instrumental da cor, usando o colorímetro, estão representados na figura 24. Como já descrito atrás neste método são determinados os valores de: L - Luminosidade – define a luminosidade: preto (0) ao branco (100); a – Tom – define a tonalidade da cor - verde (-60) ao vermelho (+60); b – Saturação – define a intensidade - azul (-60) ao amarelo (+60). Os valores da luminosidade (L) variaram de 22,28 (fabricos de “sem pele” em tomate de Janeiro) a 52,87 (fabricos de “inteira” em óleo de Janeiro); os valores do tom (a) variaram de 1,69 (fabricos de “sem espinha” em azeite de Abril) a 10,79 (fabricos de “sem pele” em tomate de Abril); os valores de saturação (b) variaram de 4,33 (fabricos de “inteira” em azeite de Abril) a 13,74 (fabricos de “sem pele” em tomate de Abril).

Relativamente às sardinhas “inteiras” em azeite podemos ver que as sardinhas de Abril apresentam mais luminosidade, menos tom e menos saturação (b) que as de Janeiro. Quanto às sardinhas “sem espinha” em azeite verifica-se que as amostras de Janeiro apresentam mais luminosidade, mais tom e uma saturação semelhante às amostras de Abril. No entanto, no que diz respeito aos fabricos “sem pele” em azeite as amostras de Abril apresentam mais luminosidade e mais saturação, mas relativamente ao tom são as amostras de Janeiro que apresentam uma média superior.

Relativamente às amostras com óleo como molho de cobertura, as amostras de sardinha “inteira” de Abril apresentam menos luminosidade, mais tom e mais saturação do que as de

Janeiro. As sardinhas “sem pele” de Abril apresentam mais luminosidade e saturação e menos tom em relação às de Janeiro.

Quanto às amostras em tomate, o fabrico de sardinha “inteira” apresenta maior luminosidade, maior saturação e igual tom às amostras de Janeiro. O fabrico “sem pele” apresenta valores de L, a e b superiores para as amostras capturadas em Abril.

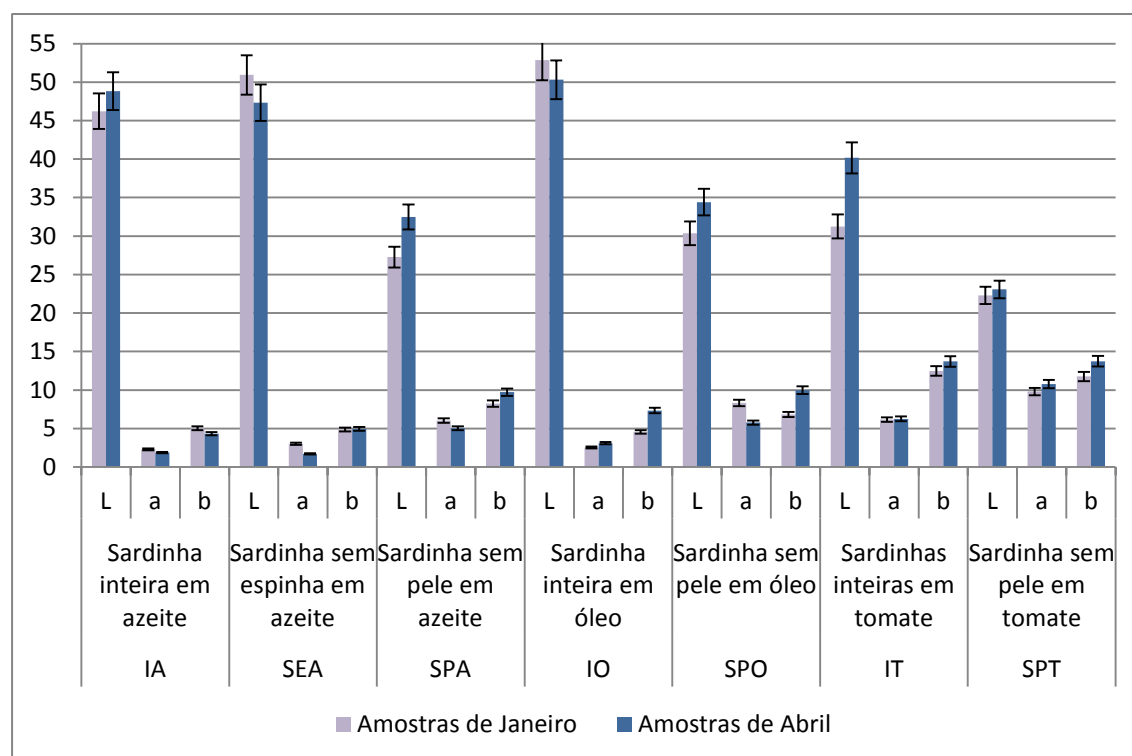


Figura 24: Análise da cor – lotes de Janeiro e Abril

Comparando as amostras de Janeiro com as amostras de Abril e efetuando uma análise estatística (tabela 64 do apêndice VII), verificam-se diferenças significativas ($p < 0,05$) no parâmetro L, nos fabricos de sardinha “sem pele” em óleo e “inteiras” em tomate. Quanto ao tom (a) verificam-se diferenças significativas ($p < 0,05$) nas sardinhas dos fabricos “sem espinha” e “sem pele” em azeite e “sem pele” em óleo. Quanto à saturação (b), há diferenças significativas ($p < 0,05$) nos fabricos de sardinha em óleo. As diferenças significativas encontradas em alguns dos fabricos não são consistentes, isto é não foram encontradas de forma generalizada quando comparados todos os fabricos do lote de Janeiro com o lote de Abril. No caso dos fabricos em tomate, muito embora todas as amostras de Abril tenham apresentado valores mais elevados em todos os parâmetros de cor, que as amostras de Janeiro, este método não parece ser adequado para comparação, sobretudo no respeitante ao parâmetro a (tom). Com estes resultados não

podemos concluir que as diferenças encontradas se devam à sazonalidade, mas podem dever-se ao molho de cobertura que cobrindo a superfície da sardinha, em menor ou maior grau consoante o tipo de fabrico e molho, que mascara a coloração original da matéria-prima e produz diferentes leituras do colorímetro.

4.1.2.2. Textura

Na figura 25 encontram-se representados graficamente os resultados relativos ao parâmetro dureza, da análise da textura. No Apêndice IV, encontram-se os resultados em valores exatos.

Pode-se verificar que no parâmetro dureza todas as amostras relativas a Abril apresentam maior dureza do que as relativas a Janeiro. No caso do lote de Abril a amostra que apresenta maior dureza é o fabrico “inteiras” em tomate (1,49 N) e a que apresenta menor dureza é o fabrico “inteiras” em óleo (0,92 N). Dentro do lote de Janeiro a sardinha “sem pele” em azeite é a que apresenta maior dureza com uma média de 0,89 N e a sardinha “sem pele” em óleo a que apresenta menor dureza, 0,4 N de média.

Sabe-se que a dureza diminui com o aumento da área de secção transversal média de fibras musculares, no entanto não há uma relação clara entre o tamanho do peixe e a dureza, e há diferenças entre os peixes da mesma espécie (Ali et al., 2005). As sardinhas inteiras devem teoricamente ser mais duras do que as sardinhas sem pele (Ali et al., 2005) e, no caso do lote de Abril foi de facto o fabrico “inteiras” em tomate que apresentou maior dureza, mas o mesmo não sucedeu na amostra “inteiras” em óleo do mesmo lote que apresentou o menor valor de dureza. Por outro lado o fabrico “sem pele” em azeite foi a amostra que apresentou maior dureza no lote de Janeiro. Um facto que poderá explicar algumas das diferenças obtidas nos resultados prende-se com o local da sardinha onde a sonda entra em contato. Segundo Ali et al., (2005) um dos principais problemas encontrados nos peixes é que o músculo do peixe é muito heterogéneo e, portanto, as medições, são difíceis de reproduzir. A metodologia usada foi, 3 medições em cada sardinha, num total de 5 sardinhas, pelo que a sonda poderá em algumas medições ter tocado na espinha das amostras.

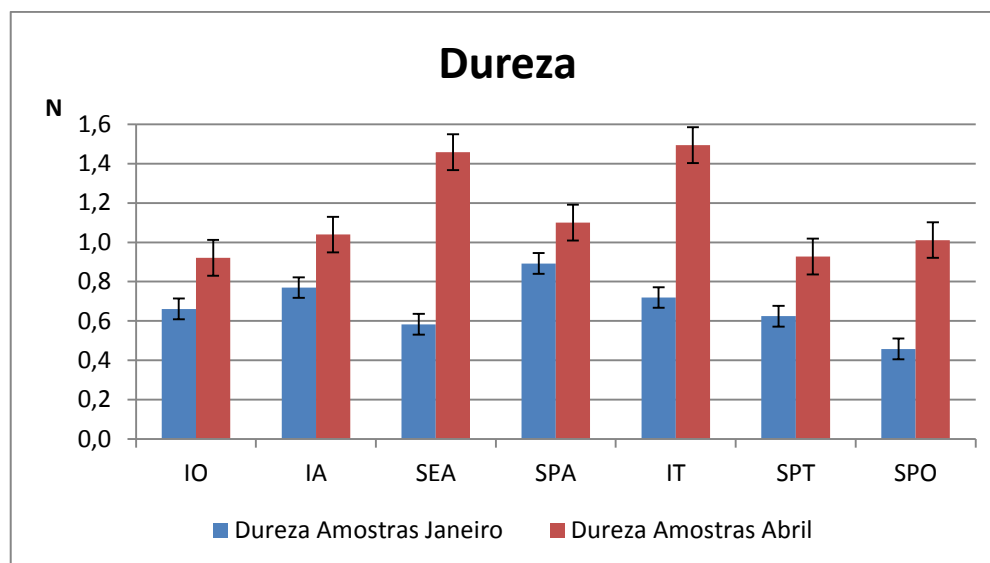


Figura 25: Dureza - lotes de Janeiro e Abril

Os valores de coesividade variaram de 0,24 (“sem pele” em óleo de Abril) a 0,46 (“inteira” em tomate de Abril) (figura 26). As amostras de sardinha “inteira” em óleo e sardinha “sem pele” em azeite, ambas do mês de Janeiro, apresentam valores de coesividade entre 0,35 e 0,40; enquanto as outras apresentam valores inferiores e próximos entre si independentemente do mês de captura com a exceção do fabrico “inteiras” em tomate.

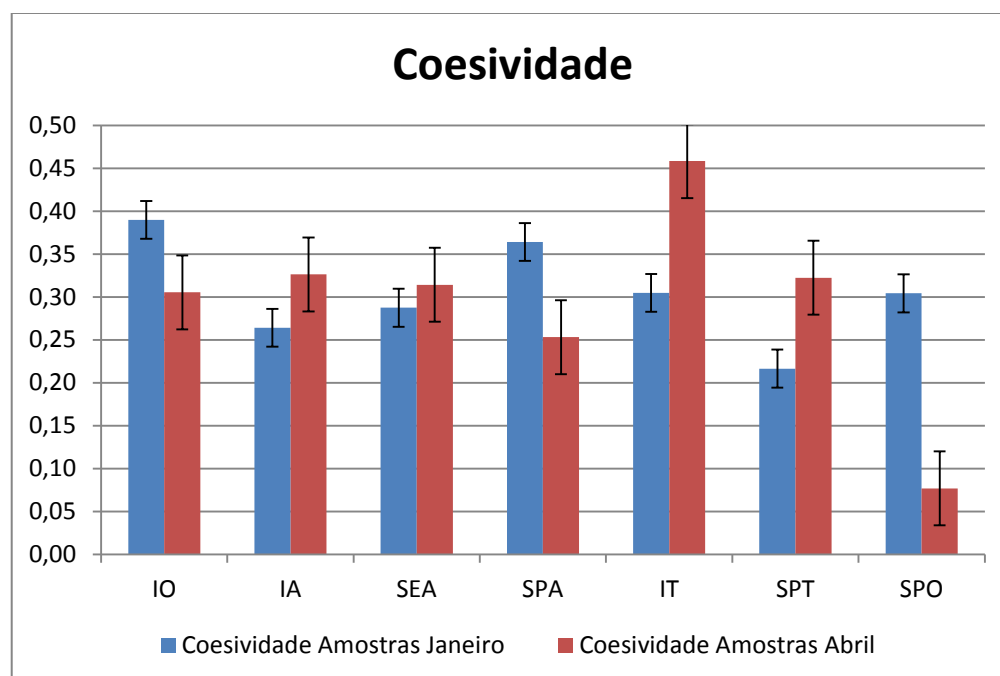


Figura 26: Coesividade - lotes de Janeiro e Abril

Relativamente à adesividade, figura 27, os valores variaram entre 0,1 N.sec. (“sem pele” em óleo de Janeiro) e 1,0 N.sec. (“sem espinha” em azeite de Abril). Verifica-se que as amostras de Abril são as que possuem mais adesividade. Este resultado não é o esperado, pois quanto mais dura a sardinha, menos adesiva ela deve ser, e tal não sucedeu. No entanto isto poderá dever-se à interferência do próprio molho de cobertura na composição da amostra.

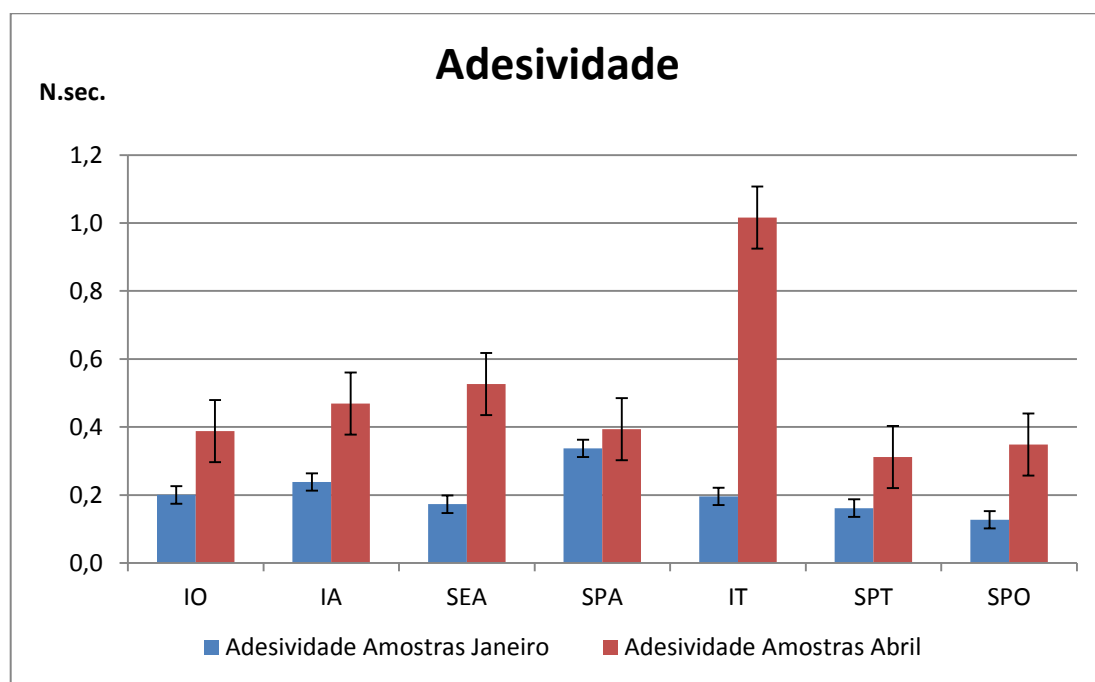


Figura 27: Adesividade - lotes de Janeiro e Abril

No parâmetro gomosidade, os valores variam de 14,10 N (“sem pele” em óleo de Janeiro) a 68,83 N (“Inteiras” em tomate de Abril) (figura 28). A sardinha “inteira” em tomate do mês de Abril apresenta valores mais elevados que as restantes. Com exceção das sardinhas “sem pele” em azeite de Abril, todas as amostras deste lote apresentam maior gomosidade do que as amostras de Janeiro.

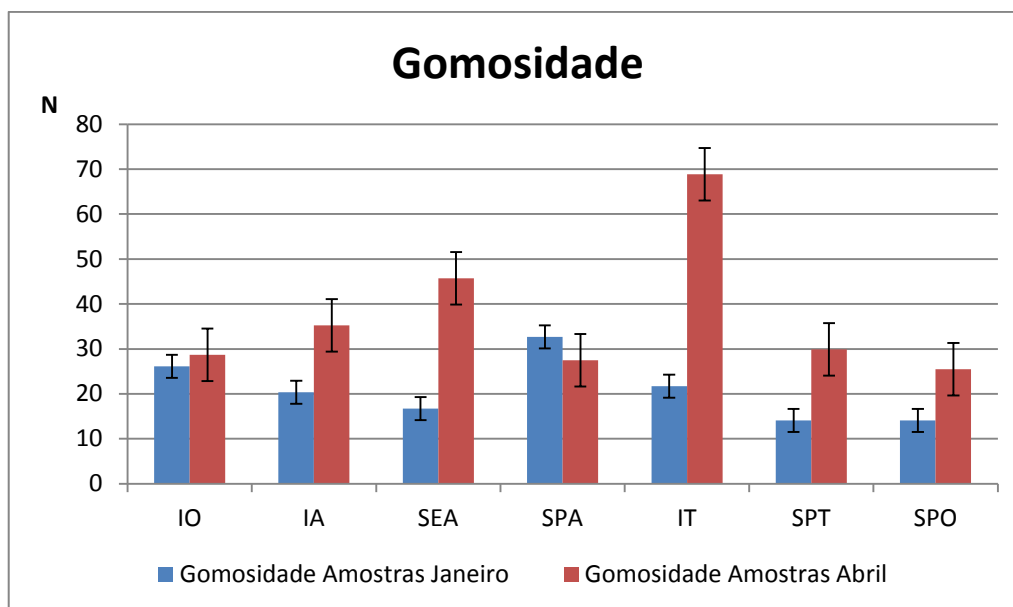


Figura 28: Gomosidade - lotes de Janeiro e Abril

4.1.3. Análise Sensorial

Foi realizada a análise sensorial aos dois lotes de Janeiro e Abril nos fabricos e sardinha “inteira” e “sem pele” em cada um dos três tipos de molho de cobertura. Não foi analisado o fabrico “sem espinha” por este não existir nos dois outros molhos de cobertura. Foram realizadas três provas, uma para cada tipo de molho e respectivos fabricos, por cada lote de captura. Para tal foi usado um painel treinado de 7 pessoas. Nos subcapítulos seguintes encontram-se as figuras com os resultados da análise sensorial e com imagens das provas. A folha de prova e as tabelas com valores encontram-se no apêndice V.

4.1.3.1. Amostras em azeite

Abaixo encontram-se os resultados obtidos e respectivas discussões da análise sensorial realizada às amostras em azeite. Encontra-se também uma imagem ilustrativa da realização da prova (Figura 29).



Figura 29: Amostras de sardinha inteira e amostras de sardinha sem pele de Janeiro e Abril em azeite

Através da figura 30 podemos verificar que relativamente às sardinhas de Abril “inteiras” em azeite foi considerado que estas apresentam a pele mais brilhante do que as de Janeiro. Este resultado condiz com o resultado obtido instrumentalmente através do colorímetro, em que as sardinhas “inteiras” de Abril apresentam uma maior luminosidade. No parâmetro da dureza vemos que as sardinhas de Abril apresentam um valor superior às de Janeiro o que é concordante com o obtido pelo texturómetro. Neste caso verificou-se uma relação inversa entre a dureza e a adesividade o que não aconteceu na avaliação instrumental ou seja os provadores consideraram que quanto mais dura a sardinha é menos adesiva ela é. O mesmo aconteceu com as sardinhas de Janeiro que têm uma dureza menor e são mais adesivas. Podemos ainda ver pelos resultados obtidos que as sardinhas de Abril têm mais aroma o ranço e têm também mais sabor a gordura do que as de Janeiro o que coincide com a maior presença de gordura detetada instrumentalmente. Quanto ao sabor, é mais perceptível o sabor a sardinha do que o sabor do molho, azeite, assim como no aroma se percebe mais o aroma a sardinha do que o aroma a azeite.

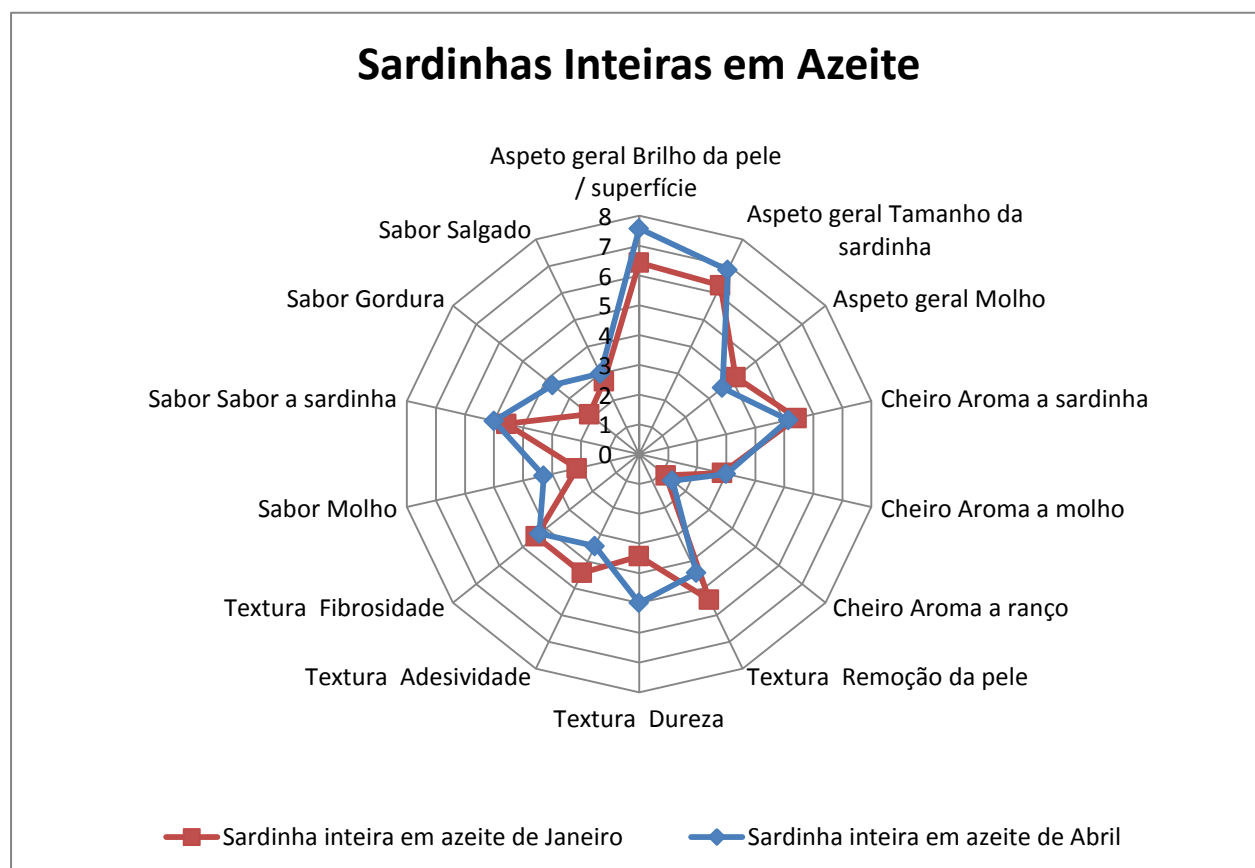


Figura 30: Análise sensorial - sardinhas inteiras em azeite de Janeiro e de Abril

Relativamente às sardinhas “sem pele” em azeite, figura 31, as amostras relativas ao mês de Abril apresentam um maior brilho da superfície do que as de Janeiro. Isto condiz com os resultados do colorímetro. No parâmetro dureza os resultados obtidos sensorialmente são concordantes com os obtidos através do texturómetro, as sardinhas “sem pele” em azeite do mês de Abril são mais duras do que as do mês de Janeiro. Tal como nas sardinhas “inteiras” em azeite, as sardinhas “sem pele” de Abril são mais duras, logo menos adesivas, enquanto as do mês de Janeiro são mais moles e mais adesivas. As sardinhas de Abril apresentam mais aroma a ranço e mais sabor a gordura o que coincide com a maior presença de gordura detetada instrumentalmente. No que diz respeito ao sabor, os provadores indicam que o sabor da sardinha é mais intenso do que o sabor a molho, tal como o aroma, é mais intenso o aroma da sardinha do que do molho, azeite.

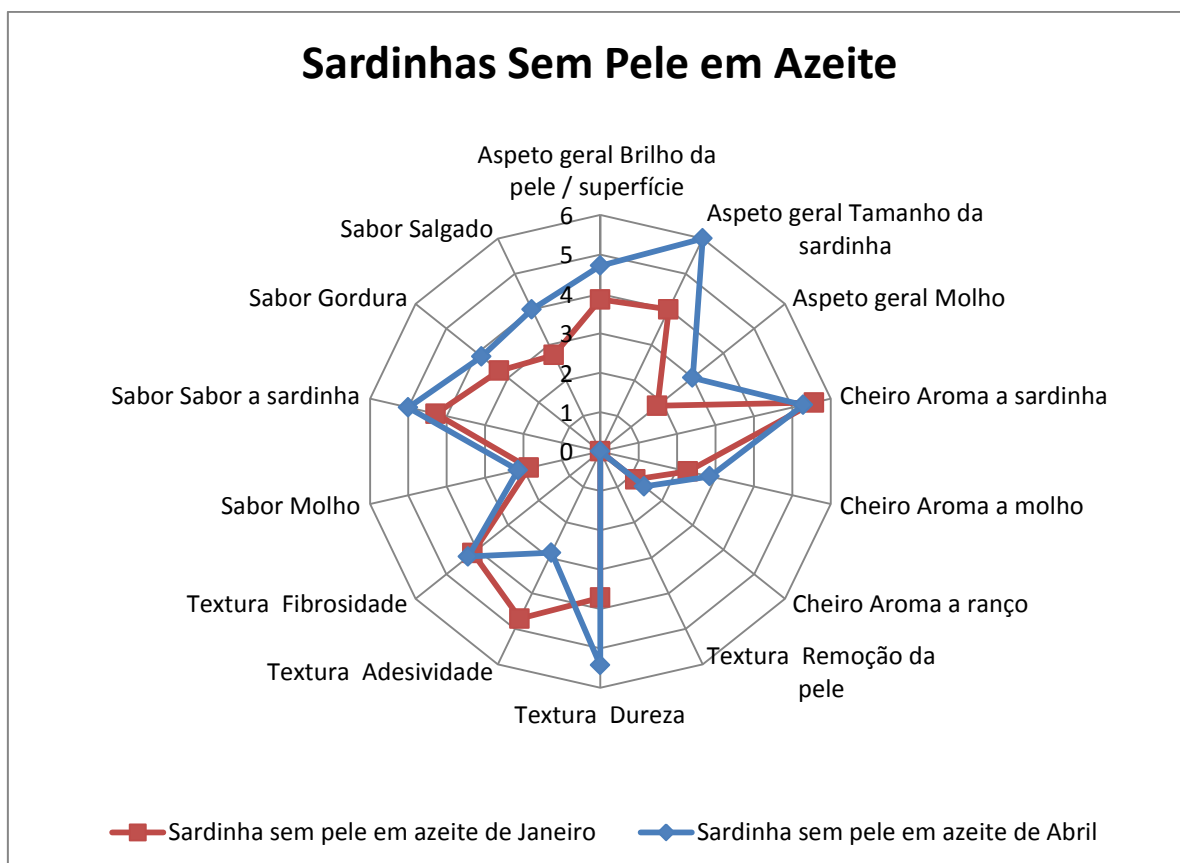


Figura 31: Análise sensorial - sardinhas sem pele em azeite de Janeiro e de Abril

Nota: O parâmetro remoção da pele não tem avaliação nas sardinhas sem pele.

4.1.3.2. Amostras em óleo

Abaixo encontram-se os resultados obtidos e respectivas discussões da análise sensorial realizada às amostras em óleo. Encontra-se também uma imagem ilustrativa da realização da prova (Figura 32).



Figura 32: Amostras de sardinha inteira e amostras de sardinha sem pele de Janeiro e Abril em óleo

Em relação à análise sensorial às sardinhas “inteiras” em óleo, figura 33, os resultados obtidos sensorialmente estão de acordo com os obtidos instrumentalmente. Os resultados do colorímetro indicam que as sardinhas “inteiras” de Janeiro têm mais luminosidade e sensorialmente os provadores indicam que estas são as que apresentam mais brilho na pele. Pela análise do texturômetro as sardinhas inteiras de Abril são mais duras do que as de Janeiro, o mesmo foi verificado sensorialmente. Relativamente à adesividade podemos ver que quanto mais dura a sardinha menos adesiva ela é, e como podemos ver pelos resultados obtidos, a sardinha “inteira” de Abril é mais dura e menos adesiva, assim como a de Janeiro é menos dura e mais adesiva. Podemos ainda ver que as sardinhas de Abril têm mais aroma a ranço e mais sabor a gordura o que coincide com a maior presença de gordura detetada instrumentalmente. Vemos ainda que a remoção da pele é mais fácil nas sardinhas do mês de Abril. Relativamente ao sabor e aroma a sardinha, são ambos mais intensos do que o sabor e aroma a molho, neste caso óleo.

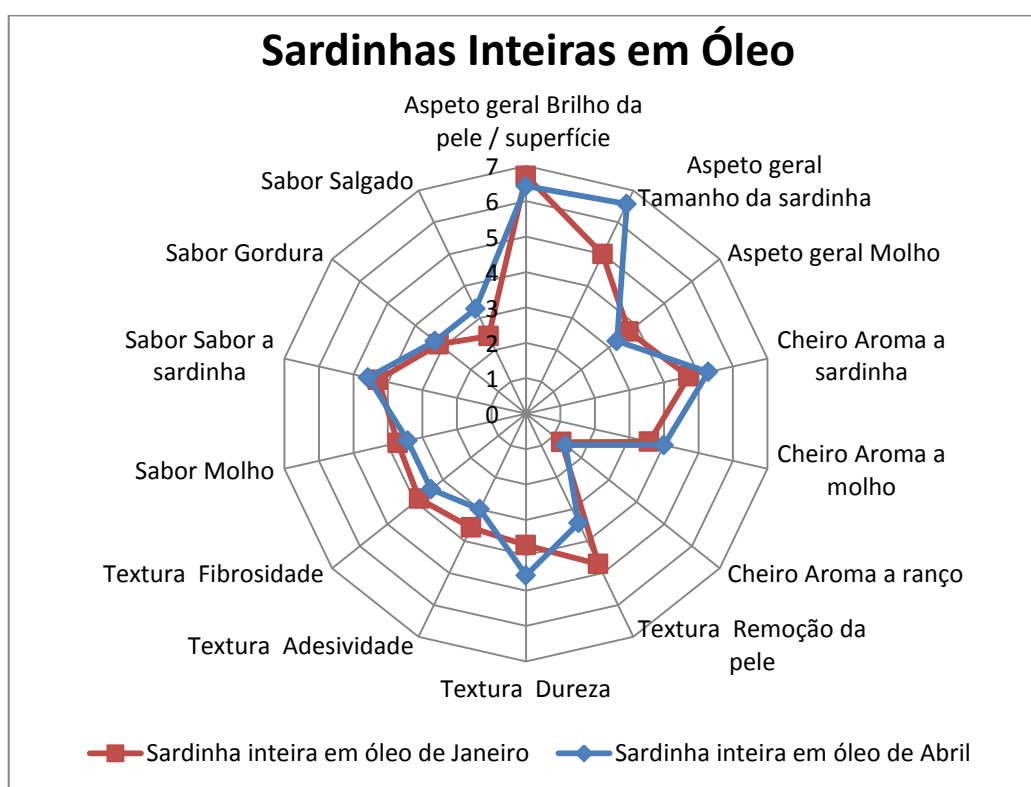


Figura 33: Análise sensorial - sardinhas inteiras em óleo de Janeiro e de Abril

As sardinhas “sem pele” em óleo de Janeiro e Abril (figura 34) apresentam o mesmo valor médio para o parâmetro brilho. Comparando com o colorímetro verificam-se diferenças na luminosidade, uma vez que as sardinhas “sem pele” de Janeiro apresentam um valor médio de 30 e as de Abril um valor médio de 34. No que diz respeito à dureza o resultado obtido condiz com o obtido pelo texturómetro, que indica as sardinhas “sem pele” de Abril como as mais duras. Verifica-se também que as sardinhas de Abril são as que apresentam menor adesividade, tendo as de Janeiro uma adesividade maior. No parâmetro aroma a ranço tal como no sabor a gordura as sardinhas de Abril apresentam um valor médio superior ao das sardinhas do mês de Janeiro. Pelos resultados obtidos podemos ainda ver que o sabor do molho é menos perceptível do que o sabor e aroma a sardinha.

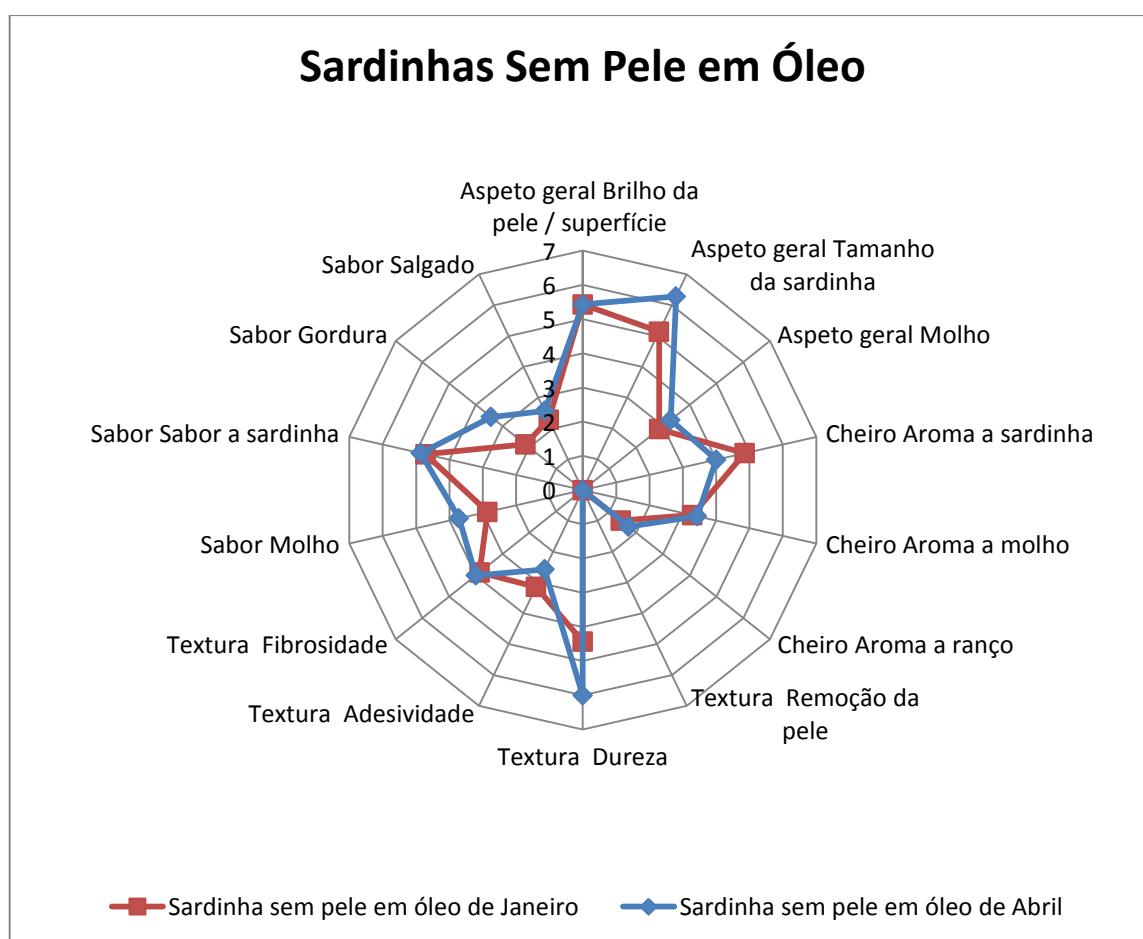


Figura 34: Análise sensorial – sardinhas sem pele em óleo de Janeiro e de Abril

Nota: O parâmetro remoção da pele não tem avaliação nas sardinhas sem pele.

4.1.3.3. Amostras em tomate

Abaixo encontram-se os resultados obtidos e respectivas discussões da análise sensorial realizada às amostras em tomate. Encontra-se também uma imagem ilustrativa da realização da prova (Figura 35).



Figura 35: Amostras de sardinha inteira e amostras de sardinha sem pele de Janeiro e Abril em tomate

Relativamente às sardinhas “inteiras” em tomate, figura 36, podemos ver que as sardinhas “inteiras” de Abril apresentam mais brilho na pele do que as de Janeiro. O mesmo foi observado pela análise do colorímetro, em que as sardinhas do mês de Abril apresentam mais luminosidade do que as do mês de Janeiro. A diferença na luminosidade entre as sardinhas “inteiras” em tomate de Janeiro e as de Abril é mais perceptível através do método instrumental, no entanto houve concordância do painel sensorial, as sardinhas de Janeiro apresentaram menos brilho na pele. No parâmetro dureza verificou-se que as sardinhas do mês de Janeiro são mais moles, sendo assim também mais adesivas. O aroma a ranço assim como o sabor a gordura é mais perceptível nas sardinhas de Abril. A remoção da pele é mais fácil nas sardinhas de Abril. No que diz respeito ao sabor a molho este é mais perceptível do que o sabor a sardinha, sendo ambos mais perceptíveis nas sardinhas de Janeiro. Quanto ao aroma, é mais intenso o do molho do que o do sardinha. Isto pode ser explicado com o fato de o molho de tomate ter um aroma e sabor mais intensos, sobrepondo-se assim ao aroma e sabor da sardinha.

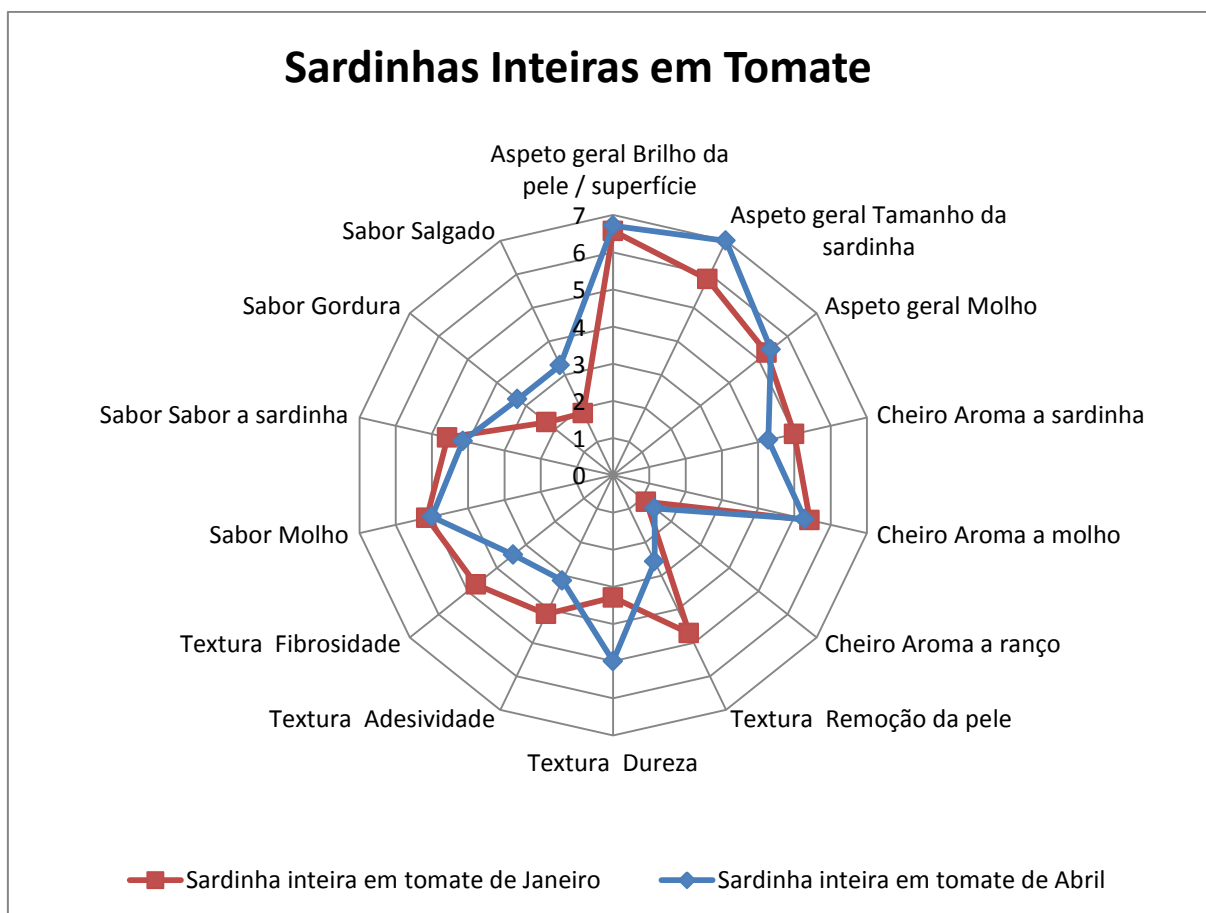


Figura 36: Análise sensorial - sardinhas inteiras em tomate de Janeiro e de Abril

Os resultados obtidos da análise sensorial às sardinhas “sem pele” em tomate encontram-se representados na figura 37. Pela visualização da figura seguinte vê-se que as sardinhas de Abril apresentam maior brilho da superfície e maior dureza do que as de Janeiro. Estes resultados são concordantes com os obtidos instrumentalmente pelo colorímetro e pelo texturómetro. As sardinhas “sem pele” de Janeiro são mais moles do que as de Abril logo são também mais adesivas. Relativamente ao sabor a molho e a sardinha estes são igualmente perceptíveis. Quanto ao aroma, o aroma das sardinhas “sem pele” de Abril é o mais intenso, mas não difere muito da intensidade das sardinhas de Janeiro, assim como não difere muito da intensidade do aroma a molho. Estes resultados, relativos ao sabor e aroma, diferem um pouco dos obtidos nas sardinhas “inteiras” em tomate, pelo que podemos dizer que a pele apreende mais o molho, ficando assim mais perceptível a nível de aroma e de sabor.

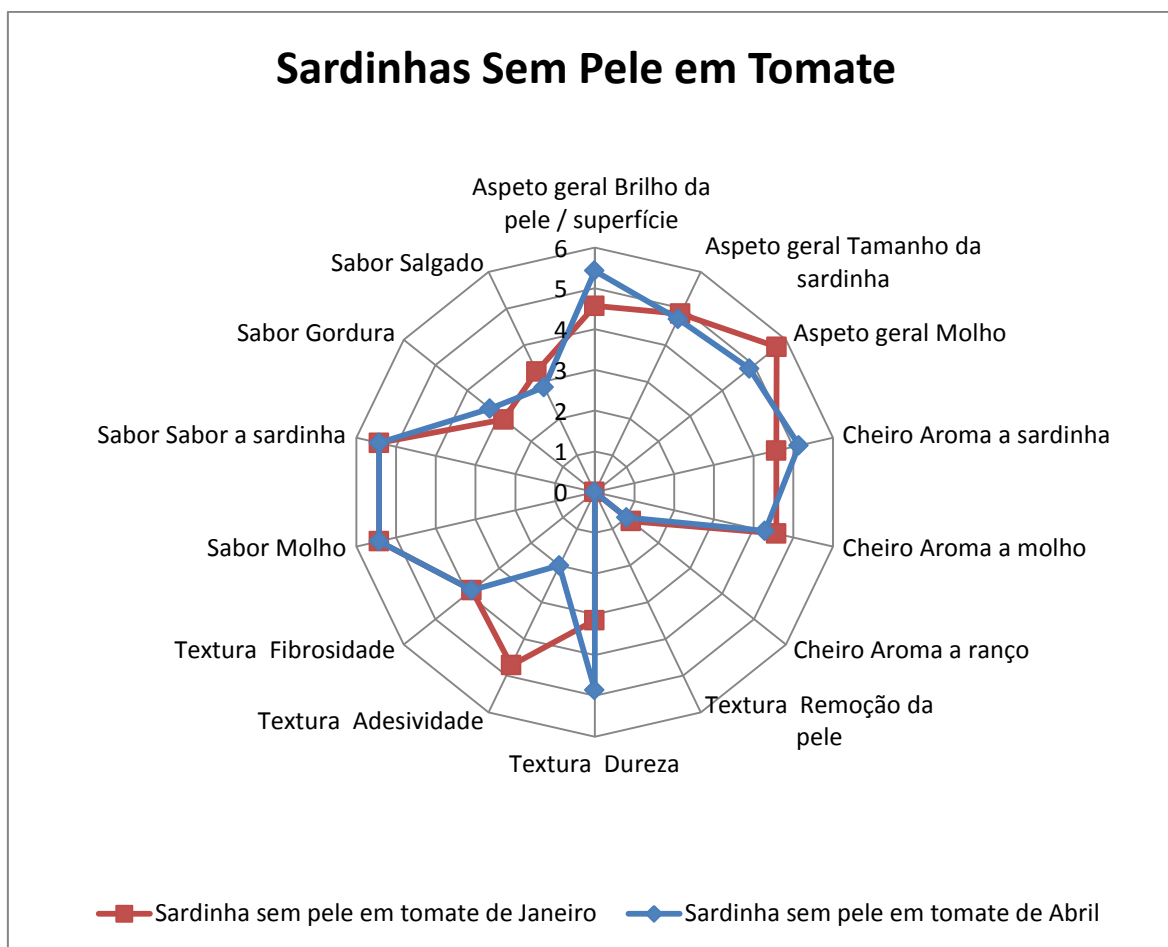


Figura 37: Análise sensorial - sardinhas sem pele em tomate de Janeiro e de Abril

Nota: O parâmetro remoção da pele não tem avaliação nas sardinhas sem pele.

4.1.4. Discussão dos resultados relativos ao efeito da sazonalidade

Os fatores que afetam a composição química dos peixes são numerosos, sendo alguns de natureza intrínseca (genéticos, morfológicos e fisiológicos) ou fatores ambientais como a alimentação. Num habitat natural, a variação sazonal na composição química da sardinha corresponde a uma mudança qualitativa no plâncton consumido, uma vez que esta alimenta-se de plâncton - composto por fitoplâncton (microplantas) e zooplâncton (seres marinhos microscópicos) que vive à deriva na coluna de água e movimenta-se essencialmente em função do movimento das correntes. Quanto mais plâncton existir, mais hipóteses de sobrevivência tem a sardinha. Com as alterações ocorridas ao longo dos anos nas condições climáticas há mudanças qualitativas no plâncton que alteram a composição das sardinhas, tal como a percentagem de gordura presente nestas (Anónimo, 2009). A sardinha, capturada em Portugal, tem uma variação

anual no teor de gordura de aproximadamente 16%, evidenciando-se os meses de Fevereiro e Março com um teor de gordura próximo dos 2% e os meses de Agosto, Setembro e Outubro com teores próximos de 18%. Esta variação dá-se devido à influência de fatores bióticos como a disponibilidade de alimentos, grau de maturação sexual, idade e sexo, e fatores abióticos como a zona geográfica, época do ano e a salinidade da água (Bandarra, *et al.* 1997; Nunes, *et al.* 2008).

Da comparação dos dois lotes de sardinhas- capturadas em Janeiro e capturadas em Abril, verificaram-se diferenças significativas em alguns dos fabricos e em alguns dos parâmetros analisados. Foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$) no teor de humidade nos fabricos de sardinha "inteira" e "sem espinha" em azeite e "sem pele" em tomate; no teor de cinza nos fabricos "inteira" e "sem espinha" em azeite e "inteira" em óleo; no teor de proteínas nos fabricos "sem pele" em azeite e em óleo, e nos fabricos "inteiras" e "sem pele" em tomate"; no teor de gordura em todos os fabricos em azeite e "inteiras" em óleo; no teor de cloretos em todos os fabricos analisados; no teor de hidratos de carbono nos fabricos em tomate. No entanto, com exceção do parâmetro cloretos em que as diferenças entre os dois lotes foram significativas em todos os fabricos, nos parâmetros associados à época de captura, estas diferenças não foram consistentes. O valor mais elevado de cloretos nas amostras do lote de Abril não pode ser atribuído à época de captura pois as alterações da composição química da carne de pescado associadas às condições fisiológicas não se poderiam refletir tão drasticamente neste parâmetro. As diferenças esperadas em sardinhas em duas condições fisiológicas diferentes associadas à época de captura poderiam verificar-se sobretudo no teor de gordura, embora também pudessem ser detetadas no teor de água e de proteína, mas isso era expectável na matéria-prima pois em conserva a gordura do molho de cobertura tem um efeito muito maior no teor de gordura total do que o teor de gordura original da matéria-prima. Assim, não dispondo de dados referentes à composição química da matéria-prima dos dois lotes muito dificilmente poderemos atribuir as diferenças encontradas à época do ano. Poderíamos ter minimizado este facto, nas análises químicas, se tivéssemos separado a sardinha do seu molho de cobertura, mas como o produto é totalmente edível, a sua caracterização deverá sempre englobar o conjunto peixe/molho.

Quanto à cor verificaram-se diferenças significativas ($p < 0,05$) no parâmetro L, nos fabricos "sem pele" em óleo e "inteira" em tomate; no parâmetro a, nos fabricos de sardinha "sem espinha" e "sem pele" em azeite e no fabrico "sem pele" em óleo; no parâmetro b, nos dois fabricos em óleo. No entanto estas diferenças podem não se dever às diferentes época de captura mas podem também dever-se ao molho de cobertura que pode ter influência na leitura do

colorímetro. Mais uma vez deveríamos dispor de dados referentes à matéria-prima. Segundo Gonçalves & Duarte (2000) a quantidade e o tipo de substância de revestimento pode afetar a composição nutricional, bem como propriedades de textura das sardinhas. Relativamente à textura verifica-se que as amostras de Abril têm uma dureza superior às de Janeiro, o que foi ainda comprovado na análise sensorial. No entanto o parâmetro adesividade determinado instrumentalmente é também maior nas amostras de Abril o que não é o esperado.

Na análise sensorial, a adesividade foi menor nas amostras com valores de dureza superior, o que parece revelar que a análise sensorial é um instrumento mais adequado para determinação de características organoléticas deste tipo de produtos.

Em suma, embora do ponto de vista tecnológico o teor de gordura da matéria-prima seja determinante no processo de remoção da pele, e este teor estar associado à época de captura, neste estudo, em termos de caracterização nutricional do produto final pode-se concluir que não valerá a pena distinguir as conservas de sardinhas com estes três tipos de molho de cobertura, de acordo com a época de captura, pois o efeito do molho de cobertura é muito maior que as variações de gordura.

4.2. Caracterização nutricional das conservas de sardinha estudadas

Neste capítulo apresentam-se as tabelas da caracterização nutricional dos produtos analisados que vão ser disponibilizadas à empresa. Face aos resultados obtidos no capítulo 4.1.1., foi feita a média de todos os valores obtidos independentemente da época de captura, isto é foram usadas 4 réplicas em cada tipo de fabrico, para cada molho de cobertura.

4.2.1. Caracterização nutricional de conservas de sardinha em azeite

Na tabela 4 encontram-se caracterizados os três tipos de fabrico de sardinha em azeite: “inteiras”, “sem espinha” e “sem pele”.

Tabela 4: Tabela nutricional de conservas de sardinha em azeite

Parâmetro (%)	Sardinhas inteiras em azeite	Sardinhas sem espinha em azeite	Sardinhas sem pele em azeite
Cinzas	2,02 ± 2,24	1,65 ± 0,74	1,92 ± 0,34
Humidade	54,65 ± 7,65	35,95 ± 9,05	37,08 ± 9,30
Gordura	11,09 ± 2,44	18,85 ± 2,08	22,53 ± 5,29
Cloretos	0,65 ± 0,19	0,53 ± 0,22	0,57 ± 0,52
HC	0,60 ± 0,00	0,60 ± 0,00	0,60 ± 0,00
Proteína	18,57 ± 0,31	15,47 ± 0,13	15,05 ± 0,60

Pode-se observar pela tabela 4 que as conservas de sardinhas “inteiras” em azeite possuem na sua composição cerca de 55% de humidade, 18% de proteína e 11% de gordura. Nas “sem espinha” em azeite vê-se que os componentes principais são a humidade com 35%, proteína com 15% e a gordura com 18%. Quanto às “sem pele” em azeite, estas possuem cerca de 37% de humidade, 15% de proteína e 22% de gordura.

Podemos verificar que as “inteiras” apresentam maior teor de cinza, humidade, proteína e cloretos que os restantes fabricos. Quanto ao parâmetro gordura vê-se que as “inteiras” são as que possuem menor percentagem de gordura e as “sem pele” as que apresentam maior quantidade de gordura. Quanto aos hidratos de carbono os valores são iguais.

4.2.2. Caracterização nutricional de conservas de sardinha em óleo de girassol

Na Tabela 5 encontram-se caracterizados os dois tipos de fabrico sardinhas “inteiras” e “sem pele” em óleo de girassol.

Tabela 5: Tabela nutricional de conservas de sardinha em óleo

Parâmetro (%)	Sardinhas inteiras em óleo	Sardinhas sem pele em óleo
Cinzas	2,81 ± 0,68	1,39 ± 0,02
Humidade	35,33 ± 1,31	32,79 ± 2,31
Gordura	19,32 ± 1,68	23,53 ± 0,39
Cloretos	0,83 ± 0,50	0,53 ± 0,14
HC	0,60 ± 0,00	0,60 ± 0,00
Proteína	16,81 ± 0,31	16,62 ± 0,98

Como é possível observar na tabela 5, acima representada, as sardinhas “inteiras” em óleo possuem cerca de 35% de humidade, 19% de gordura e 16% de proteína. As “sem pele” em óleo contêm 32% de humidade, 23% de gordura e 16% de proteína.

Pela observação da tabela 5, verifica-se ainda que a percentagem de cinza obtida é superior nas “inteiras”, tal como esperado, uma vez que a pele da sardinha contém na sua constituição sais minerais, adquirindo ainda mais na salmoura. No que diz respeito aos cloretos as “inteiras” apresentam uma percentagem superior como seria de esperar também devido ao contacto da pele com a salmoura. Relativamente à humidade a percentagem também é superior nas “inteiras”. Quanto ao teor em gordura as “sem pele” apresentam, mais uma vez, valores mais elevados. Quanto à proteína os resultados também são muito semelhantes entre as diferentes amostras embora mais uma vez sejam as “inteiras” a apresentar maior valor. Quanto aos hidratos de carbono não foram detetadas diferenças.

4.2.3. Caracterização nutricional de conservas de sardinha em tomate

Nesta secção encontra-se a caracterização nutricional das amostras com molho de cobertura tomate.

Tabela 6: Tabela nutricional de conservas de sardinha em tomate

Parâmetro (%)	Sardinhas inteiras em tomate	Sardinhas sem pele em tomate
Cinzas	$2,80 \pm 0,18$	$1,63 \pm 0,00$
Humidade	$73,55 \pm 1,14$	$75,74 \pm 0,84$
Gordura	$4,48 \pm 0,23$	$3,13 \pm 0,56$
Cloretos	$1,15 \pm 0,73$	$1,18 \pm 1,16$
HC	$1,70 \pm 0,57$	$1,60 \pm 0,28$
Proteína	$15,38 \pm 2,97$	$16,38 \pm 0,42$

Observando a tabela 6 podemos observar que as “inteiras” em tomate possuem 73% de humidade, 15% de proteína e 4% de gordura. As “sem pele” em tomate possuem 75% de humidade, 16% de proteína e 3% de gordura. Ao contrário dos fabricos em azeite e óleo, as “inteiras” em tomate apresentam menor teor de humidade, proteína e cloretos do que as “sem pele” e teor mais elevado em gordura. O teor de cinzas, tal como nos fabricos em azeite e óleo, é maior nas “inteiras” devido à presença da pele. Relativamente aos hidratos de carbono as percentagens obtidas são semelhantes, embora ligeiramente maior nas “inteiras”.

4.3. Outras espécies de pescado- Caracterização química e física

Foram caracterizadas 3 amostras de cavala (em óleo de girassol, em óleo de girassol com piri-piri, em molho indiano), duas de bacalhau (bacalhau frito em azeite com condimentos e lascas de bacalhau em molho à portuguesa) e uma de sardinha “sem pele” e “sem espinha” em molho de mostarda. Estas amostras são neste trabalho designadas também por amostras “isoladas”, uma vez que a análise foi realizada apenas uma vez a cada amostra. Estas análises têm como objetivo a caracterização dos produtos e foram realizadas a pedido da empresa.

4.3.1. Análises químicas

As figuras 38, 39 e 40 apresentam de forma gráfica os resultados relativos às análises químicas (teor de cinzas, humidade, gordura, cloretos, proteína e hidratos de carbono) realizadas

às amostras isoladas. A tabela 7 resume a caracterização nutricional das seis amostras analisadas. As tabelas com os valores individualizados encontram-se no Apêndice VI.

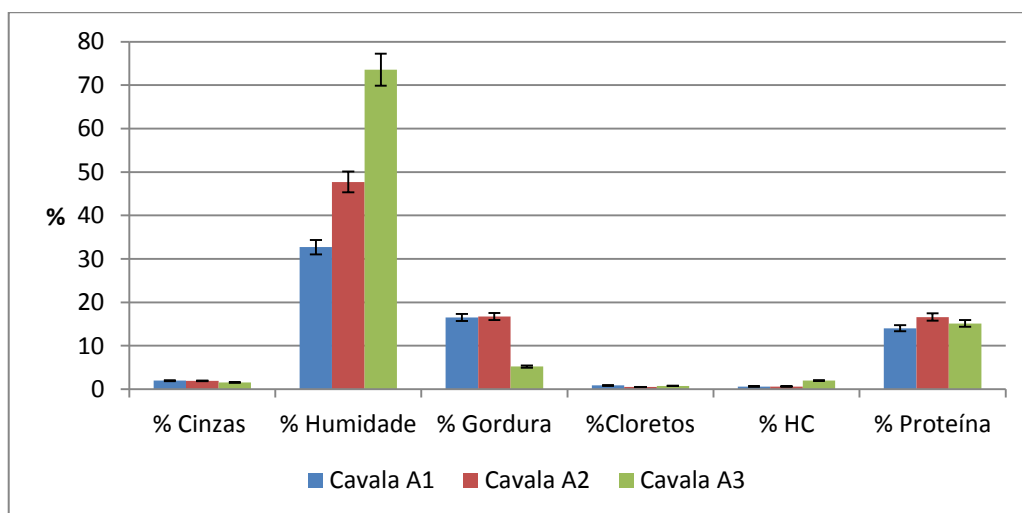


Figura 38: Resultados análises químicas – cavala

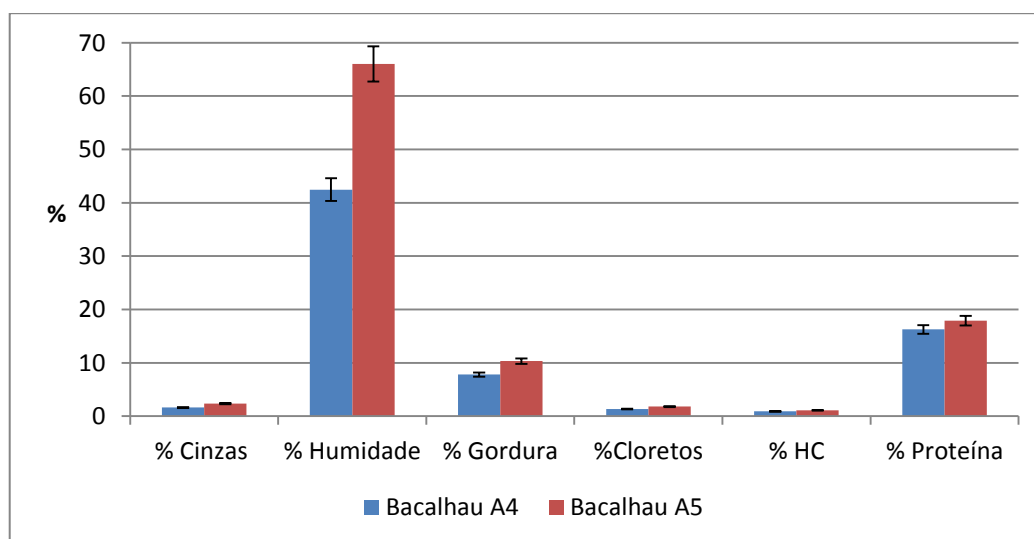


Figura 39: Resultados análises químicas - bacalhau

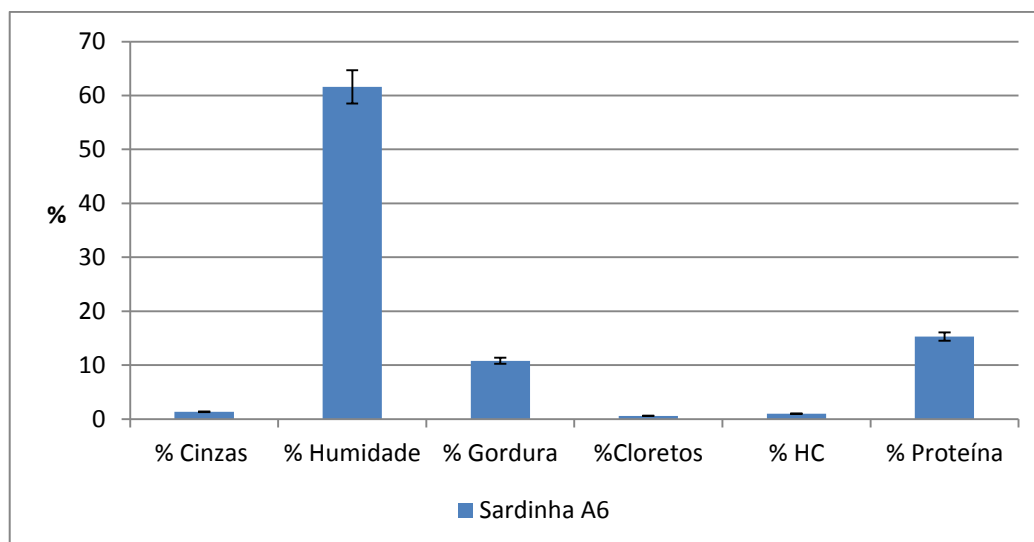


Figura 40: Resultados análises químicas - sardinha "sem pele" e "sem espinha" em molho de mostarda

Tabela 7: Resultados médios das análises químicas - amostras de cavala, bacalhau e sardinha (amostras isoladas)

Amostras	% Cinzas	% Humidade	% Gordura	% Cloretos	% HC	% Proteína
A1	1,97 ± 0,02	32,70 ± 1,07	16,50 ± 3,04	0,87 ± 0,00	0,60 ± 0,00	14,04 ± 0,04
A2	1,91 ± 0,09	47,72 ± 3,10	16,73 ± 3,73	0,50 ± 0,02	0,60 ± 0,00	16,60 ± 0,10
A3	1,54 ± 0,01	73,57 ± 0,24	5,20 ± 0,15	0,77 ± 0,02	2,00 ± 0,00	15,15 ± 0,98
A4	1,63 ± 0,02	42,46 ± 5,43	7,80 ± 2,18	1,32 ± 0,04	0,90 ± 0,00	16,25 ± 0,06
A5	2,38 ± 0,02	66,03 ± 0,24	10,31 ± 1,88	1,81 ± 0,01	1,10 ± 0,00	17,92 ± 0,26
A6	1,35 ± 0,01	61,62 ± 0,73	10,82 ± 2,05	0,58 ± 0,03	1,00 ± 0,00	15,30 ± 0,44

Legenda:

A1- Cavala em óleo de girassol; A2- Cavala em óleo de girassol com piri-piri; A3- Filete de cavala em molho indiano; A4- Bacalhau frito em azeite com condimentos; A5- Lascas de bacalhau em molho à portuguesa; A6- Sardinhas sem pele e sem espinha em molho de mostarda

4.3.2. Cor

Na figura 41 são apresentados os valores médios dos parâmetros da luminosidade (L), da tonalidade (a) e da saturação (b) da determinação instrumental da cor das seis amostras analisadas. Os valores individualizados encontram-se no Apêndice VI.

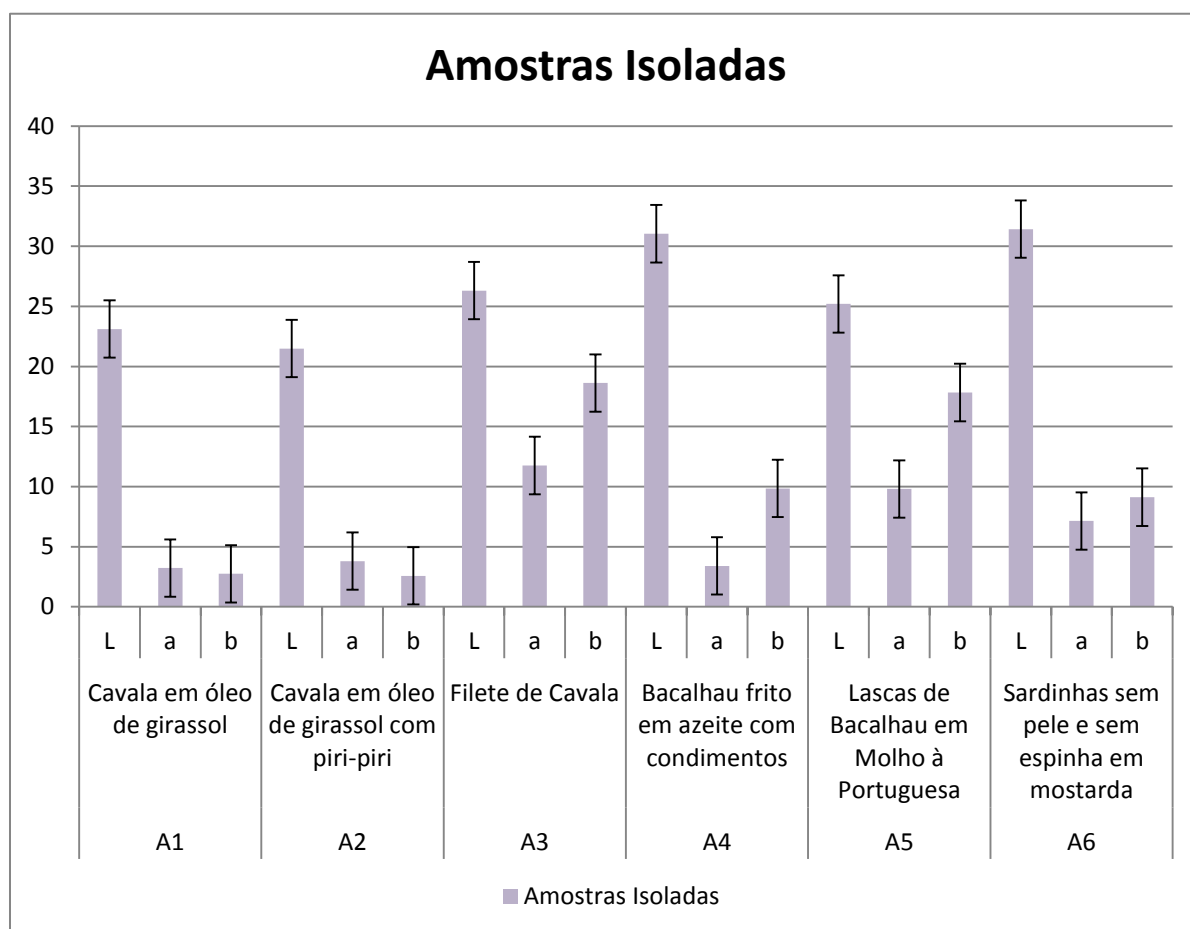


Figura 41: Resultados análise da cor – Amostras isoladas

4.3.3. Análise da textura

Nas figuras 42, 43, 44 e 45 são apresentados os valores médios dos parâmetros de parâmetros dureza, coesividade, adesividade e gomosidade, obtidos pela análise instrumental de textura das seis amostras analisadas. Os valores individualizados encontram-se no Apêndice VI.

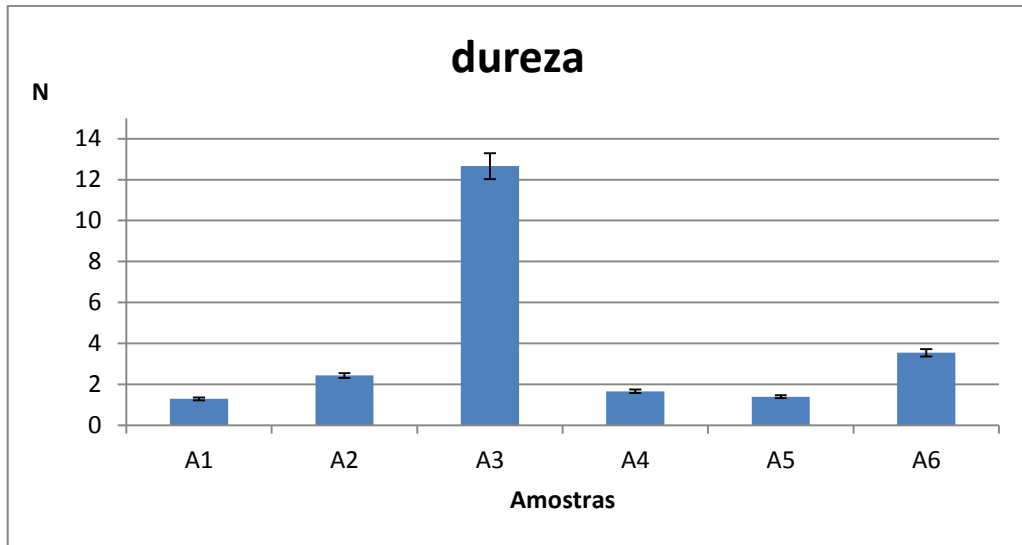


Figura 42: Dureza – Amostras isoladas

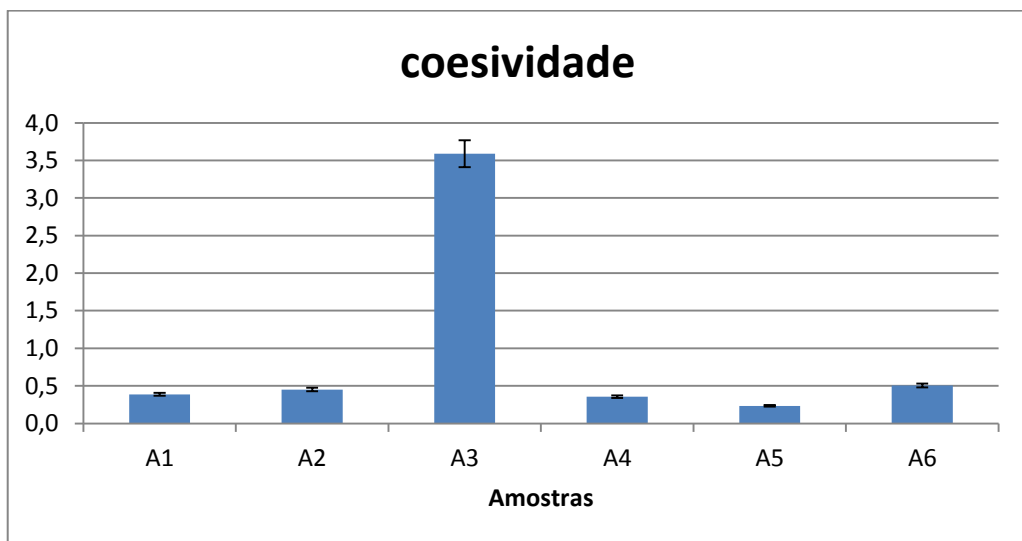


Figura 43: Coesividade – Amostras isoladas

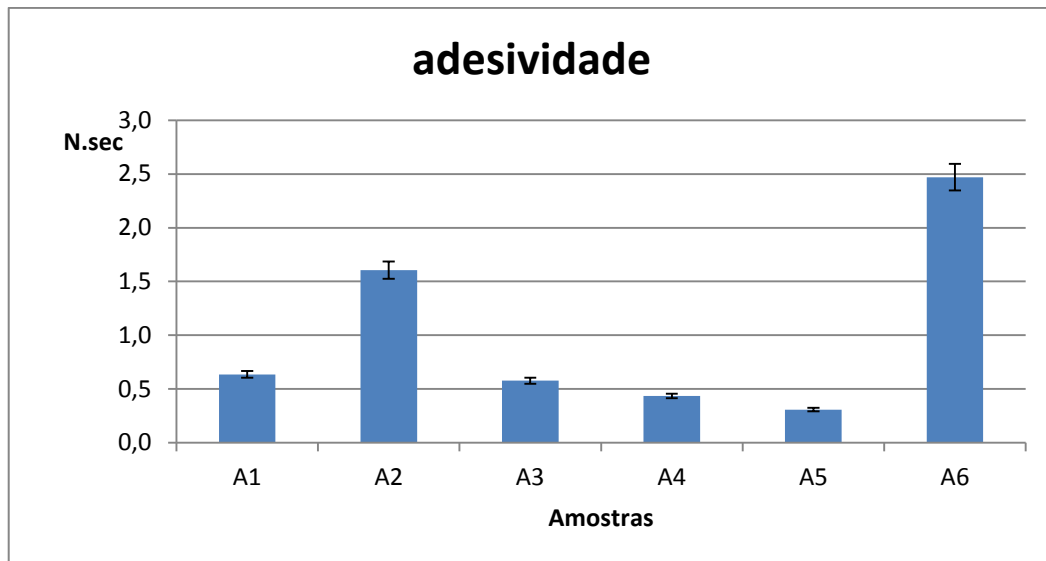


Figura 44: Adesividade- Amostras isoladas

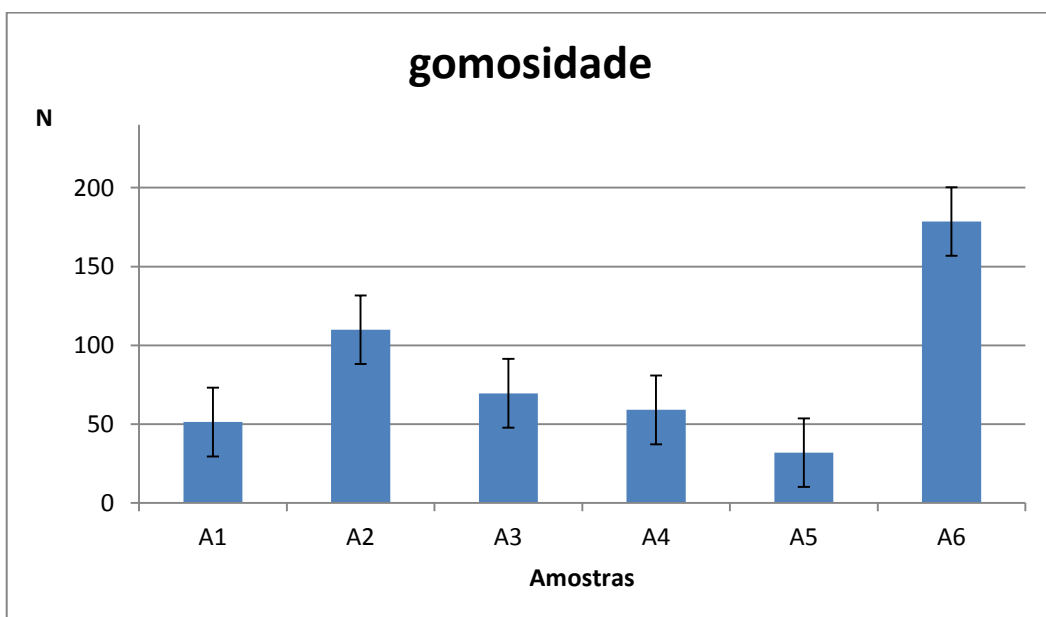


Figura 45: Gomosidade – Amostras isoladas

5. Conclusões e sugestões de trabalho futuro

Analisados os resultados obtidos e relativamente ao estudo da variação da composição nutricional das sardinhas em conserva capturadas em duas diferentes épocas do ano, foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os produtos do lote de Janeiro e os de Abril no teor de humidade, nos fabricos de sardinha "inteira" e "sem espinha" em azeite e "sem pele" em tomate; no teor de cinza, nos fabricos "inteira" e "sem espinha" em azeite e "inteira" em óleo; no teor de proteínas, nos fabricos "sem pele" em azeite e em óleo, e nos fabricos "inteiras" e "sem pele" em tomate; no teor de gordura, em todos os fabricos em azeite e "inteiras" em óleo; no teor de cloretos, em todos os fabricos analisados; no teor de hidratos de carbono, nos fabricos em tomate. No entanto, com exceção do parâmetro cloretos em que as diferenças entre os dois lotes foram significativas em todos os fabricos, nos outros parâmetros estas diferenças não foram consistentes. O teor mais elevado de cloretos encontrado nas amostras do lote de Abril não pode ser atribuído à época de captura, mas sim a condições tecnológicas (tempo de salmoura), pois as alterações da composição química da carne de pescado, associadas às condições fisiológicas, não deveriam produzir um impacto significativo neste parâmetro.

Quanto à cor verificaram-se diferenças significativas ($p < 0,05$) no parâmetro L, nos fabricos "sem pele" em óleo e "inteira" em tomate; no parâmetro a, nos fabricos de sardinha "sem espinha" e "sem pele" em azeite e no fabrico "sem pele" em óleo; no parâmetro b, nos dois fabricos em óleo. Estas diferenças na cor também não foram consistentes e podem dever-se apenas a questões tecnológicas e ao molho de cobertura que influencia a leitura do colorímetro.

Relativamente aos resultados da análise instrumental de textura verificou-se que todas as amostras de Abril apresentaram uma dureza superior às de Janeiro, o que foi concordante com os resultados obtidos na análise sensorial, mas no respeitante ao parâmetro adesividade os resultados foram dissonantes.

Em suma, embora o teor de gordura da matéria-prima seja o principal parâmetro químico associado à época de captura, em termos de caracterização nutricional do produto final, dado os resultados obtidos, pode-se concluir que não valerá a pena distinguir, sob o ponto de vista nutricional, conservas de sardinhas com estes três tipos de molho de cobertura, pois o impacto do tipo de molho nas características do produto final é muito maior que o do conteúdo inicial em gordura da matéria-prima.

A caracterização química dos fabricos de sardinha "inteiras" e "sem pele", quer em azeite quer em óleo, revelou que a percentagem de cinza, cloretos, humidade, proteína foi sempre superior nas sardinhas "inteiras", enquanto a percentagem de gordura foi maior nos fabricos "sem pele", não tendo sido detetadas diferenças no teor de hidratos de carbono. Ao contrário dos

fabricos em azeite e óleo, as sardinhas em tomate “inteiras” apresentam menor teor de humidade, proteína e cloretos do que as sardinhas “sem pele” e teor mais elevado em gordura e hidratos de carbono. O teor de cinzas, tal como nos fabricos em azeite e óleo, é maior nas sardinhas “inteiras”.

A análise efetuada às conservas de sardinha e às outras espécies de pescado, como a cavala ou o bacalhau, permitiu a obtenção de dados mais concretos acerca do valor nutricional, destas conservas.

Para trabalhos futuros dever-se-á acompanhar todo o processo produtivo e analisar a composição química e física da matéria-prima, do produto antes da adição do molho e do produto final.

De igual modo também seria interessante verificar se há diferenças entre as sardinhas capturadas na costa portuguesa e as capturadas na costa de África, uma vez que a empresa utiliza matérias-primas destas duas origens.

6. Bibliografia

Ali, A., Sudhir, B., & Srinivisa Gopal, T. K. (2005). Effect of Heat Processing on the Texture Profile of Canned and Retort Pouch Packed Oil Sardine (*Sardinella longiceps*) in Oil Medium. *Journal of Food Science*, 70 (5), S350-S354. doi: 10.1111/j.1365-2621.2005.tb09990.x

Andrade, G.Q., Bispo, E.S., Druzian, J.I. (2009) Avaliação da qualidade nutricional em espécies de pescado mais produzidas no Estado da Bahia. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 29: 721-726

Anónimo, (2014). Gorduras. Disponível: <http://www.setor1.com.br/pescados/gorduras.htm>, acesso em 10/04/2014

Anónimo, (2008). Hidratos de Carbono. Disponível: <http://nutridoc.inforportal.net/hidratos-de-carbono>, acesso em 23/06/2014

Anónimo, (2009). Propriedades Funcionais das Proteínas do Peixe. *Food Ingredients* nº8, Brasil. Disponível: <http://www.revista-fi.com/materias/100.pdf>, acesso em 12/05/2014

Anónimo, (2009). Valor nutricional de algumas espécies consumidas em Portugal. Disponível: <http://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/431>, acesso em 02/07/2014

Antunes, R. (2012). Relatório de Determinação do Teor de Cinzas. Disponível: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABHJIAI/relatorio-determinacao-teor-cinzas>, acesso em 08/05/2014

AOAC, A. O. M. (1995). Official methods of analysis of AOAC International Vol. II, Ch. 39, p. 7. AOAC Official Method 981.10 – Crude Protein in meat – Block Digestion Method (39.1.19)

Bandarra, N. M., Batista, I., Nunes, M. L., Empis, J. M., & Christie, W. W. (1997). Seasonal changes in lipid composition of sardine (*Sardina pilchardus*). *Journal of Food Science*, 62(1), 40-42.

Batista, I., & Nunes, M. L. (2004). Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado. IPIMAR Divulgação (Vol. nº 29/Março).

Bouderoua, K., Mouro, J., Benmehdi-tabet-aoull, F., & Selselet-attou, G. (2011). The Effects of Season and Site of Catch on Morphometric Characteristics, Mineral Content, and Fatty Acids of Sardines (*Sardina pilchardus*) Caught on the Algerian Coast. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 20 (4), 412-420. doi: 10.1080/10498850.2011.577272

Cassanego, D. B., Mattanna, P., Gusso, A. P., Pellegrini, L. G. d., Richards, N. S. P. S., Oliveira, Á. S. d., Cassanego, G. B. Análise Comparativa das Caraterísticas Físico-Químicas de Sardinhas Enlatadas em Óleo Comestível, Molho de Tomate e ao Natural. Disponível: <http://www.unifra.br/eventos/sepe2012/Trabalhos/5719.pdf>, acesso em 27/05/2014

Castro, M. A. M., Gómez-Guillén, M. C., & Montero, P. (1997). Influence of frozen storage on textural properties of sardine (*Sardina pilchardus*) mince gels. *Food Chemistry*, 60(1), 85-93. doi: 10.1016/S0308-8146(96)00315-9

Clucas, I.J., & Sutcliffe, P. J. (1981). An introduction to fish Handling and Processing. London: Tropical Products Institute, Overseas Development Administration, 85p.

Decreto-Lei 560/99, de 18 de Dezembro. Ministério da Agricultura, D.R.P. 1999

DGPA, 2010. Recursos da Pesca – Série estatística 2009, Volume 23 A-B. DGPA – Direção Geral das Pescas e Aquicultura, Lisboa, 181p.

Docapesca, (2014). Disponível: <https://sites.google.com/site/docapescacreative/consumo-de-peixe-em-portugal>, acesso em 16/11/2104

Dos Santos, C. A. M. L. (2006). A Qualidade do Pescado e a Segurança dos Alimentos. II SIMCOPE – II Simpósio de Controle do Pescado, São Vicente (SP), 6-8 jun. 2006. 1-2.

Dotter, P. (1986). A Conservação de Alimentos (P. Europa-América Ed.), 122p.

Featherstone, S. (2012). A review of development in and challenges of thermal processing over the past 200years — A tribute to Nicolas Appert. *Food Research International*, 47(2), 156-160. doi: 10.1016/j.foodres.2011.04.034

Fogaça, F. H. S., Legat, A. P., Pereira, A. M. L., & Legat, J. F. A. (2009). Métodos para Análise de Pescados. Embrapa Meio-Norte, Argentina. 40p.

Gonçalves, C., & Duarte, F. (2000). Guia da Indústria Transformadora da Pesca em Portugal. Direção Geral de Pescas e Aquicultura, Portugal, 253p.

Groba, K., Hubera, M., Boderiusa, U., & Bronza, M. (Jan 10, 2009). Mineral oil material in canned foods. *Food Additives & Contaminants* 14(1), 83-88.

Gökodlu, N., Özden, Ö., & Erkan, N. (1998). Physical, Chemical and Sensory Analyses of Freshly Harvested Sardines (*Sardina pilchardus*) Stored at 4°C. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 7(2), 5-15. doi: 10.1300/J030v07n02_02

Huss, H. H. (1988). *El pescado fresco: Su calidad y cambios de calidad*. Manual de capacitación preparado por el programa de capacitación FAO/DANIDA en Tecnología Pesquera y Control de Calidad (colección FAO: Pesca No. 29).

Hyldig, G., & Nielsen, D. (2001). A review of sensory and instrumental methods used to evaluate the texture of fish muscle. *Journal of Texture Studies*, 32(3), 219-242.

Jabeen, F., & Chaudhry, A. S. (2011). Chemical compositions and fatty acid profiles of three freshwater fish species. *Food Chemistry*, 125(3), 991-996. doi: 10.1016/j.foodchem.2010.09.103

Ceirwyn S. James (1998). Analytical Chemistry of Foods Ed. Springer, 178p.

Instituto Ricardo Jorge (2010). Sardinha meio gorda conserva em azeite. Disponível: <http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/AlimentNutricao/AplicacoesOnline/TabelaAlimentos/PesquisaOnline/Paginas/DetalheAlimento.aspx?ID=IS888> acesso em 02/04/2014

Ludorff, W., & Meyer, V. (1973). *El Pescado Y Los Productos De La Pesca* (E. Acribia Ed.), 339p.

Medeiros, S. D. (1995). Tecnologia e Inspeção De Pescado e Derivados, conservas enlatadas. Quallitas – Instituto de pós-graduação, Brasil. 1-2.

Monraia, C., Loja, F., Ribeiro, J., & Garcez, M. (2014). Código de boas práticas de conservas de sardinha e do tipo de sardinha. ALIF - Associação da Indústria Alimentar pelo Frio, Lisboa. 79p.

Nunes, M. L.; Batista, I.; Bandarra, N. M.; Morais, M. G.; Rodrigues, P. O. (2008). Produtos da pesca: valor nutricional e importância para a saúde e bem-estar dos consumidores, Publicações avulsas do IPIMAR, 18, 77p.

Özogul, F., Polat, A., & Özogul, Y. (2004). The effects of modified atmosphere packaging and vacuum packaging on chemical, sensory and microbiological changes of sardines (*Sardina pilchardus*). *Food Chemistry*, 85(1), 49-57. doi: 10.1016/j.foodchem.2003.05.006

Sales, C. (2010). Teste t-Student. Disponível: <http://pt.slideshare.net/celiamdsales/teste-t-student>, acesso em 21/11/2014

Sánchez-Muniz, F. J., García-Linares, M. C., García-Arias, M. T., Bastida, S., & Viejo, J. (2003). Fat and protein from olive oil-fried sardines interact to normalize serum lipoproteins and reduce liver lipids in hypercholesterolemic rats. *The Journal of Nutrition*. 1-6.

Serrão, B. (2009). Métodos Físico Químicos para Análise Sensorial de Alimentos: Bruno Serrão, 311p. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/11757612/Analise-Sensorial-de-Alimentos-Capitulo-6>, acesso em 07/10/2014

Silva, A., Santos, M. B., Caneco, B., Pestana, G., Porteiro, C., Carrera, P., & Stratoudakis, Y. (May 2006). Temporal and geographic variability of sardine maturity at length in the northeastern Atlantic and the western Mediterranean. *Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 63 (4) 663-676.

Silva, A. L. S. (2014) Cloretos. Disponível: <http://www.infoescola.com/quimica/cloretos/>, acesso em 12/06/2014

Silva, A. V., Meneses, I., & Silva, A. (2012). Determinação da idade de juvenis de sardinha (*Sardina pilchardus*, Walbaum, 1792) a partir de características morfométricas dos indivíduos e dos otólitos. Relat. Cient. Téc. Inst. Invest. Pescas Mar, Série Digital, nº 53. 24p.

Skellie, B. (2014). Uma breve história da esterilização. Disponível: <http://piercers.com/pt/pro/education/online-training/una-breve-historia-de-la-esterilizacion/> em 22/12/2014

Tato, J. G. F. (2008). Memória da Indústria Conserveira: de Matosinhos, Leça da Palmeira e Perafita 1899-2007. Câmara Municipal de Matosinhos, 403p.

Telmo, A. P. (2010). Relatório de Determinação de Proteínas. Disponível: <http://www.ebah.pt/content/ABAAAA1EQA/relatorio-determinacao-proteinas>, acesso em 06/06/2014

Victoria, E. J., & Lima, M. O. (2011). Water activity, moisture and salt levels in imported salted and dried fish. *Brazilian Journal of Food Technology*. 14 (2), 125-129.

Yeannes, M. I. and Almandos, M. E. (2003). Estimation of fish proximate composition starting from water content. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16 (1), 81–92 DOI: 10.1016/S0889-1575(02)00168-0.

6.1. Legislação

- NP 2032:1988 Determinação da cinza
- NP 2929:1988 Determinação dos cloretos
- NP 1974:1992 Determinação da gordura total
- NP 2282:1991 Determinação da humidade

7. Apêndices

Apêndice I

1.1. Instruções de trabalho

De seguida encontram-se as instruções de trabalho usadas na realização das análises químicas, assim como as respetivas fórmulas de cálculo.

1.1.1. Humidade

NP 2282:1991 Determinação da humidade

Reagentes: Areia tratada

Técnica:

- Colocar na caixa de petri 20 a 30 g de areia tratada e uma vareta de vidro
- Colocar na estufa a $105\pm 2^{\circ}\text{C}$, 1 h
- Arrefecer em exsicador
- Pesar
- Pesar para a mesma caixa de petri cerca de 10 g de amostra $\pm 0,001$ g
- Misturar com a areia usando a vareta
- Secar em estufa a $105\pm 2^{\circ}\text{C}$ 3 h
- Colocar a caixa de petri no exsicador
- Deixar arrefecer e pesar

Cálculo:

$$\% \text{ humidade} = \frac{(m \text{ cópsula} + \text{areia} + \text{vareta} + \text{amostra}) - (m \text{ cópsula} + \text{areia} + \text{vareta} + \text{amostra após estufa})}{m \text{ amostra}} \times 100$$

1.1.2. Cinza

NP 2032:1988 Determinação da cinza

Técnica:

- Enumerar os cadinhos e colocar a 550°C durante 1h na mufla a calcinar
- Colocar os cadinhos no exsicador, arrefecer e pesar numa balança analítica
- Pesar cerca de 5 g de amostra ($\pm 0,0001$) para cadinhos
- Transferir os cadinhos para a mufla (525 a 550°C), aquecer a mufla em rampa até aos 550°C, manter até se dar a combustão completa
- Retirar o cadinho da mufla e deixar arrefecer no exsicador
- Pesar, após o cadinho atingir a temperatura ambiente
- Repetir as operações de inceneração, arrefecimento e pesagem até que os resultados de 2 pesagens sucessivas não difiram mais de 1mg.

Cálculo:

$$\% \text{ cinzas} = \frac{m \text{ cadinho} + \text{cinza} - m \text{ cadinho}}{m \text{ amostra}} \times 100$$

1.1.3. Proteína

Determinação da proteína: AOAC Official Method 981.10 – Crude Protein in meat – Block Digestion Method (39.1.19) AOAC Official Methods of Analysis, 1995 - Azoto Kjeldahl total

- Reagentes: H_2SO_4 Concentrado

Pastilhas “Kjeltabs” (catalisador)

HCl 0,1N

H_3BO_3 4% com indicador combinado

40g H_3BO_3 + 800ml H_2O + 10ml indicador combinado em 1L

NaOH 40%

Na_2CO_3 ; 0,05N: 2,5g em 1L

Solução combinada: vermelho de metileno:0,2g em 100ml etanol

+

Azul metileno: 0,1g em 50ml etanol

Padronização do HCl :

- Pesar 2,5g Na_2CO_3 (seco) para 1L ($\pm 0,05$)

- Medir 20,0ml de Na_2CO_3

-Titular com HCl 0,1N até viragem cor amarelo-laranja

$$N_{\text{HCl}} = \frac{\left(\frac{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{2}\right) \times V_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{53,00 \times V_{\text{HCl}}}$$

Procedimento:

- Picar a amostra de forma a ficar o mais homogênea possível

- Pesar numa balança analítica, 1g de amostra para um vidro de relógio

- Transferir a amostra para um tubo de Kjeldahl

- Lavar o recipiente de pesagem com 10ml de H_2O e adicionar ao tubo Kjeldahl

- Efetuar um ensaio em branco procedendo de igual modo, mas sem amostra

- Colocar pastilhas “Kjeltabs” (2)

- Adicionar 12,5ml de H_2SO_4 concentrado e 3ml de H_2O_2
- Digerir a 420°C , com vácuo, até a amostra ficar incolor
- Arrefecer e adicionar 75ml H_2O destilada
- Aquecer o sistema de destilação
- Adaptar o tubo Kjeldahl ao sistema de destilação e o erlenmeyer com 25ml de H_3BO_3 com indicador combinado, estando o tubo de saída do destilador no seio do H_3BO_3
- Adicionar 50ml de NaOH 40% ao tubo Kjeldahl através da alavanca
- Destilar 300ml
- Titular com HCl, previamente padronizado

Cálculos:

$$\% N = \frac{(V \text{ HCl amostra} - V \text{ HCl branco}) \times N \text{ HCl} \times 14,007}{m \text{ amostra (g)} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ Proteínas} = \% N \times f$$

f: valor tabelado

1.1.4. Gordura

NP 1974:1992 Determinação da gordura total

Reagentes: $\text{HCl } 4\text{mol/dm}^3$

Solvente de extração: éter de petróleo

Técnica:

- Secar balão de extração em estufa $103 \pm 2^\circ\text{C}$, 1h
- Arrefecer em exsiccador

- Pesar 3 a 5g de amostra para Erlenmeyer 250 cm³
- Adicionar 50 cm³ de HCl, 4M
- Cobrir com vidro de relógio
- Aquecer até ferver, 1h, agitando
- Adicionar 150cm³ de água quente e filtrar por vácuo
- Lavar o Erlenmeyer, o vidro de relógio e o filtro com água quente, até o filtrado ficar “neutro”
- Colocar o filtro numa caixa de petri e secar em estufa, 1h
- Deixar arrefecer
- Introduzir o filtro no cartucho
- Tapar com algodão, lã de vidro ou papel de filtro e colocar no aparelho de extração
- Colocar 210-220ml de éter (solvente)
- Proceder à extração durante 4-6 horas
- Retirar o balão e eliminar o solvente por destilação usando evaporador rotativo
- Deixar evaporar os últimos vestígios de solvente
- Secar o balão em estufa 103±2°C, 1h
- Arrefecer no exsicador
- Pesar
- Efetuar pelo menos 2 determinações de cada amostra

Resultados:

$$\% \text{ Gordura} = \frac{m(\text{gordura} + \text{balão}) - m(\text{balão})}{m \text{ amostra}} \times 100$$

1.1.5. Cloretos

NP 2929:1988 Determinação dos cloretos

Reagentes: Ácido nítrico ($\rho_{20}=1,40\text{g/cm}^3$), 6M
 Solução de nitrato de prata 0,1N
 Solução saturada de sulfato de ferro e amónio $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
 Solução de tiocianato de potássio 0,1N
 Solução padrão NaCl 0,0141N

Técnica:

- Pesa-se cerca de 1g (5g para peixe fresco) $\pm 0,0001\text{g}$
- Adicionar um volume conhecido (25mL) de solução de nitrato de prata 0,1N em excesso e 20cm^3 de ácido nítrico
- Ferver cuidadosamente (15min.) até dissolução dos sólidos com exceção do cloreto de prata
- Arrefecer até à temperatura ambiente
- Adicionar 50mL de água e 5mL de solução saturada de sulfato de ferro e amónio
- Titula-se com solução de tiocianato de amónio 0,1N (castanho claro)
- Ensaio em branco: Deve ser conduzido paralelamente à determinação, empregando as mesmas quantidades de todos os reagentes à exceção do produto submetido à análise.

Cálculo:

$$\% CL = \frac{\frac{V_{AgNO_3} \times N_{AgNO_3}}{1000} - \frac{V_{KSCN} - N_{KSCN}}{1000}}{m_{amostra}} \times MA(CL) \times 100$$

$$\% NaCl = \% Cl \times \frac{MM (NaCl)}{MA (Cl)}$$

1.1.6. Hidratos de Carbono

Analytical Chemistry of Foods – Ceirwyn S. James: Determinação colorimétrica DNS de hidratos de carbono disponíveis em alimentos

Reagentes: Solução de glucose (15mg/L) – 15g/L

Ácido sulfúrico 1,5M

10% de NaOH

Reagente DNS

Procedimento:

1. Preparação de alimentos

a) Alimentos sólidos

- Moer o alimento num pó fino
- Pesar com precisão 0,1-0,2g de alimento em pó para um tubo de ebulição
- Adicionar 10ml de ácido sulfúrico 1,5M
- Aquecer num banho de água a ferver 20min.
- Agitar ocasionalmente
- Arrefecer
- Adicionar 12ml de NaOH 10%
- Misturar
- Filtrar para um balão volumétrico de 100ml
- Lavar o tubo para o frasco com água destilada
- Completar o volume com água destilada
- Misturar bem por inversão

2. Preparação de soluções padrão de glucose

Preparar soluções de 0,25; 0,5; 1,0; 1,25 e 1,5mg de glucose por ml por diluição da solução de glucose que contém 15mg/ml, usando água destilada e balões volumétricos de 100ml.

3. Medições de absorvância

- Tubo de ensaio
- 1ml H₂O destilada
- +
- 1ml solução padrão de glucose
- ou
- 1ml de amostra
- Adicionar 1ml DNS
- Adicionar 2ml H₂O
- Colocar num banho de ebulição 5min.
- Deixar arrefecer
- Transferir balões volumétricos 20ml
- Ler a absorvância 540nm

Cálculos:

$$\% HC = \frac{c \left[\frac{mg}{L} \right]}{m amostra [g]} \times 10$$

Apêndice II

1.1. Análises químicas

1.1.1. Amostras de Janeiro

1.1.1.1. Teor de Humidade

Tabela 8: Resultados obtidos na análise da humidade referentes às amostras de Janeiro

	Código amostra	m ₍₁₎ amostra	m caixa de petri+ areia	m caixa de petri+ areia+ amostra	m caixa de petri+areia + amostra após estufa	% Humidade	% Humidade	Desvio padrão
Sardinha em azeite	IA 1	10,0352	15,6974	25,7326	19,7954	59,16	60,06	1,26
	IA 2	10,0384	17,737	27,7754	21,6572	60,95		
	SPA 1	10,2374	16,7499	26,9873	22,6469	42,40	42,35	0,06
	SPA 2	10,0099	16,1478	26,1577	21,9225	42,31		
	SEA 1	10,6610	19,7479	30,4089	25,4008	46,98	43,66	4,69
	SEA 2	10,4721	15,4671	25,9392	21,7140	40,35		
Sardinha em óleo	IO 1	10,0854	16,5003	26,5857	23,0606	34,95	34,41	0,77
	IO 2	10,1073	16,0296	26,1369	22,7143	33,86		
	SPO 1	10,0351	16,7174	26,7525	23,2704	34,70	34,42	0,39
	SPO 2	10,0465	17,8092	27,8557	24,4255	34,14		
Sardinha em tomate	IT 1	10,1902	18,2127	28,4029	20,8079	74,53	74,36	0,24
	IT 2	10,0348	18,5744	28,6092	21,1640	74,19		
	SPT 1	10,0751	16,6513	26,7264	19,1710	74,99	75,15	0,22
	SPT 2	10,0243	17,0194	27,0437	19,4950	75,30		

Nota (1): m – Massa

1.1.1.2. Teor de Cinza

Tabela 9: Resultados obtidos na análise da cinza referentes às amostras de Janeiro

Código amostra	m amostra	m cadinho vazio	m cadinho + amostra após mufla	% cinzas	Média	Desvio Padrão
----------------	-----------	-----------------	--------------------------------	----------	-------	---------------

Sardinha em azeite	IA 1	5,0141	38,9825	38,9983	0,3151	0,4351	0,1697
	IA2	5,2606	35,4909	35,5201	0,5551		
	SPA 1	5,4077	46,0772	46,1279	0,9376	1,1276	0,2687
	SPA 2	5,1912	38,2568	38,3252	1,3176		
	SEA 1	5,0272	42,2024	42,3256	2,4507	2,1661	0,4024
	SEA 2	5,0968	38,7407	38,8366	1,8816		
Sardinha em óleo	IO 1	5,0053	42,5616	42,6827	2,4194	2,3265	0,1314
	IO 2	5,0054	44,6936	44,8054	2,2336		
	SPO 1	5,0504	34,0654	34,1351	1,3801	1,3770	0,0043
	SPO 2	5,0292	41,5836	41,6527	1,3740		
Sardinha em tomate	IT 1	5,1710	44,0918	44,2336	2,7422	2,6767	0,0926
	IT 2	5,0206	34,9642	35,0953	2,6112		
	SPT 1	5,0886	37,0781	37,1635	1,6783	1,6327	0,0644
	SPT 2	5,2104	39,0917	39,1744	1,5872		

1.1.1.3. Teor de Proteínas

Tabela 10: Resultados obtidos na análise da proteína referentes às amostras de Janeiro

	Código Amostra	m amostra	Volume HCl	Volume final (Volume HCL-Volume branco)	% N	% Proteína	% Proteína	Desvio Padrão
Sardinha em azeite	SEA 1	1,1162	22,40	20,80	2,4744	15,4652	15,3829	0,1164
	SEA 2	1,1499	22,80	21,20	2,4481	15,3006		
	IA 1	1,0601	25,00	23,40	2,9310	18,3190	18,3472	0,0398
	IA 2	1,0704	25,30	23,70	2,9401	18,3754		
	SPA 1	1,1056	22,10	20,50	2,4621	15,3883	15,4758	0,1239
	SPA 2	1,0345	21,00	19,40	2,4901	15,5634		
	branco 1		2,90					
	branco 2		1,60					
Sardinha em óleo	SPO 1	1,0039	19,50	19,40	2,5660	16,0378	15,9323	0,1492
	SPO 2	1,0435	20,00	19,90	2,5323	15,8268		
	IO 1	1,0846	22,30	22,20	2,7179	16,9870	16,5927	0,5576
	IO 2	1,0708	21,00	20,90	2,5917	16,1984		
	branco 1		0,20					
	branco 2		0,10					

	branco3		0,20					
Sardinha em tomate	IT 1	1,0282	16,40	16,30	2,1051	13,1566	13,2794	0,1737
	IT 2	1,0527	17,10	17,00	2,1444	13,4023		
	SPT 1	1,1965	24,30	24,20	2,6857	16,7856	16,6706	0,1626
	SPT 2	1,1279	22,60	22,50	2,6489	16,5556		
	branco 1		0,10					
	branco 2		0,10					

1.1.1.4. Teor de Gordura

Tabela 11: Resultados obtidos na análise da gordura referentes às amostras de Janeiro

	Amostra (código)	m amostra	m balão vazio após estufa	m balão c/ gordura após estufa	m gordura	% gordura	% gordura	Desvio Padrão
Sardinha em azeite	SPA 1	5,0484	113,9762	115,0608	1,0846	21,4840	18,7877	3,8131
	SPA 2	5,2587	119,5538	120,4000	0,8462	16,0914		
	SEA 1	5,4560	119,5493	120,5968	1,0475	19,1990	17,3844	2,5663
	SEA 2	5,4574	106,412	107,2617	0,8497	15,5697		
	IA 1	5,1820	97,6976	98,3408	0,6432	12,4122	9,3604	4,3159
	IA 2	5,0725	131,5938	131,9138	0,3200	6,3085		
Sardinha em óleo	SPO 1	5,1197	131,5952	132,6779	1,0827	21,1477	23,8014	3,7529
	SPO 2	5,0977	97,7012	99,0498	1,3486	26,4551		
	IO 1	5,0806	106,418	107,3246	0,9066	17,8443	18,1261	0,3985
	IO 2	5,1065	113,9827	114,9227	0,9400	18,4079		
Sardinha em tomate	IT 1	5,2870	149,3477	149,5498	0,2021	3,8226	4,6433	1,1606
	IT 2	5,3899	121,9449	122,2394	0,2945	5,4639		
	SPT 1	5,2709	105,6788	105,8807	0,2019	3,8305	3,5239	0,4336
	SPT 2	5,3865	131,5995	131,7728	0,1733	3,2173		

1.1.1.5. Teor de Cloretos

Tabela 12: Resultados obtidos na análise dos cloretos referentes às amostras de Janeiro

	Código Amostra	m amostra (g)	V nitrato de prata	V tiocianato de amônio (KSCN)	% CL	% NaCl	% NaCl	Desvio Padrão
sardinha em azeite	IA 1	5,9093	25	21,00	0,2920	0,4813	0,5186	0,0528
	IA 2	5,0162	25	21,10	0,3373	0,5560		
	SEA 1	5,1897	25	22,60	0,2289	0,3773	0,3719	0,0076
	SEA 2	5,1907	25	22,70	0,2223	0,3665		
	SPA 1	5,1408	25	24,40	0,1134	0,1869	0,2043	0,02469
	SPA 2	5,3307	25	24,00	0,1345	0,2218		
sardinha em óleo	SPO 1	5,0573	25	21,80	0,2880	0,4748	0,4734	0,00191
	SPO 2	5,0863	25	21,80	0,2864	0,4721		
	IO 1	5,1843	25	22,20	0,2550	0,4204	0,4246	0,00598
	IO 2	5,082	25	22,20	0,2602	0,4289		
sardinha em tomate	IT 1	5,2402	25	20,20	0,3806	0,6274	0,6327	0,00762
	IT 2	5,1517	25	20,20	0,3871	0,6381		
	SPT 1	5,0814	25	22,70	0,2271	0,3744	0,3641	0,01453
	SPT 2	5,0633	25	22,90	0,2147	0,3539		

1.1.1.6. Teor de Hidratos de Carbono

1.1.1.6.1. Reta de calibração

Tabela 13: Resultados obtidos para elaboração da reta de calibração

Amostras		Padrão	Abs
Sardinha de Janeiro	Azeite	0,25	0,0351
		0,50	0,0945
		1,00	0,5382
		1,25	0,7221
		1,50	0,7945
	Óleo	0,25	0,0326
		0,50	0,0866
		1,00	0,217
		1,25	0,2797
		1,50	0,3553

Tomate	0,25	0,0024
	0,50	0,0435
	1,00	0,1011
	1,25	0,2147
	1,50	0,2454

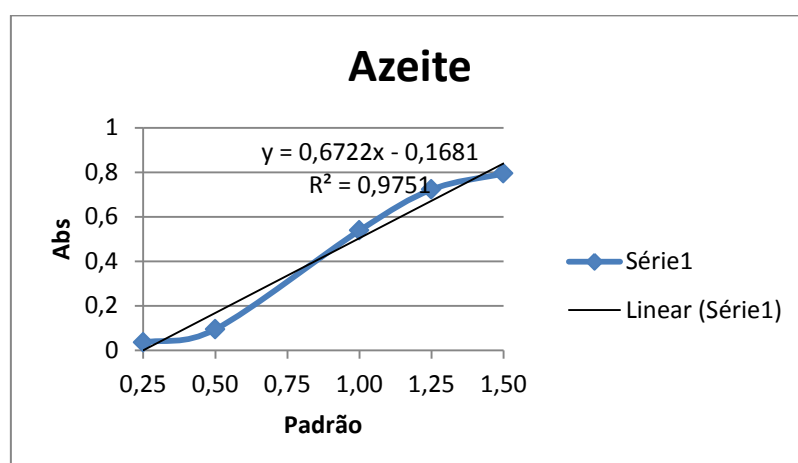


Figura 46: Reta de calibração- sardinhas em azeite

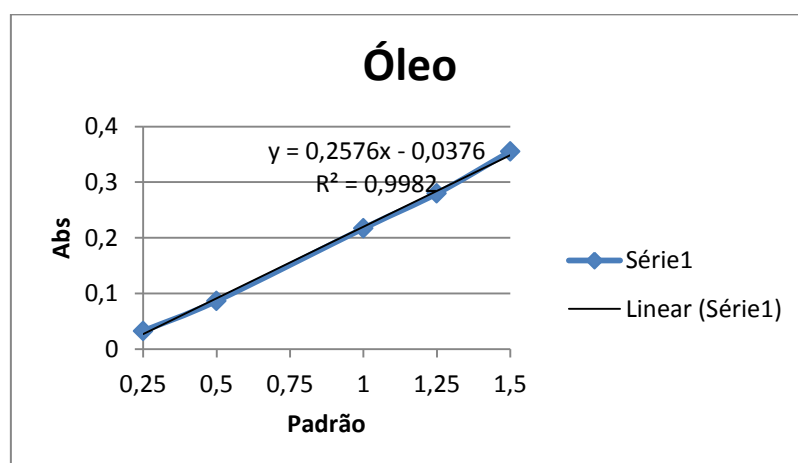


Figura 47: Reta de calibração- Sardinhas em óleo

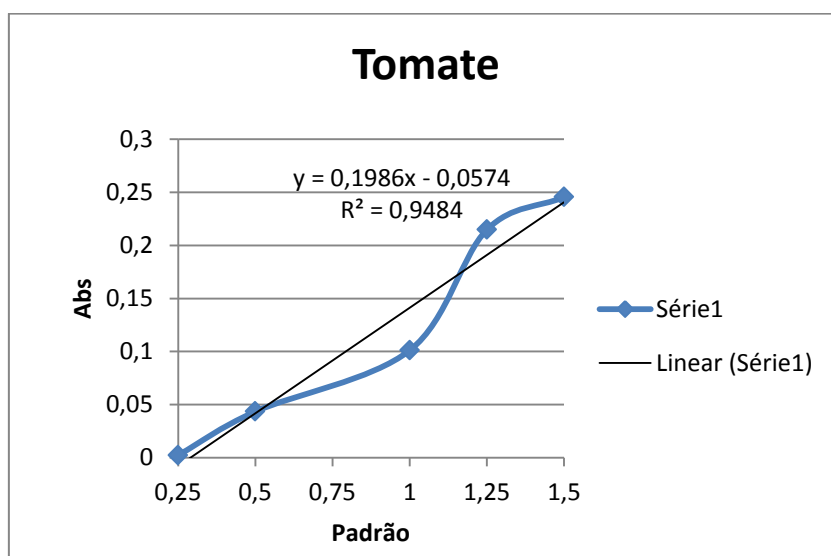


Figura 48: Reta de calibração- Sardinhas em tomate

1.1.1.6.2. Resultados dos Hidratos de Carbono

Tabela 14: Resultados obtidos na análise dos hidratos de carbono referentes às amostras de Janeiro

Amostra			% Hidratos Carbono
Janeiro	Sardinha em azeite	IA	< 0,6
		SEA	< 0,6
		SPA	< 0,6
	Sardinha em óleo	IO	< 0,6
		SPO	< 0,6
	Sardinha em tomate	IT	2,1
		SPT	1,8

1.1.2. Amostras de Abril

1.1.2.1. Teor de Humidade

Tabela 15: Resultados obtidos na análise da humidade referentes às amostras de Abril

	Código amostra	m amostra	m caixa de petri+areia	m caixa de petri+areia+amostra	m caixa de petri+areia + amostra após estufa	% Humidade	% Humidade	Desvio padrão
Sardinha em óleo	IO 1 (1)	10,2542	18,9412	29,1954	25,3405	37,59	36,26	1,89
	IO 2 (2)	10,0931	18,4560	28,5491	25,0240	34,93		
	SPO 1 (3)	10,3450	19,8091	30,1541	26,6796	33,59	31,16	3,43
	SPO 2 (4)	10,2697	18,7514	29,0211	26,0703	28,73		
Sardinha em azeite	IA 1 (5)	10,3554	16,5626	26,9180	21,8076	49,35	49,24	0,16
	IA2 (6)	10,1869	16,6318	26,8187	21,8143	49,13		
	SEA 1 (7)	10,1209	16,7331	26,8540	23,8647	29,54	29,55	0,02
	SEA 2 (8)	10,0359	16,6787	26,7146	23,7475	29,56		
	SPA 1 (9)	10,4411	15,9005	26,3416	23,1175	30,88	30,51	0,53
	SPA 2 (10)	10,0747	16,6887	26,7634	23,7277	30,13		
Sardinha em tomate	IT 1 (11)	10,1162	14,9697	25,0859	17,6327	73,68	72,75	1,32
	IT 2 (12)	10,5708	16,1079	26,6787	19,0872	71,82		
	SPT 1 (13)	10,0603	15,7916	25,8519	18,176	76,30	76,34	0,05
	SPT 2 (14)	10,0549	16,4967	26,5516	18,8722	76,37		

1.1.2.2. Teor de Cinza

Tabela 16: Resultados obtidos na análise da cinza referentes às amostras de Abril

	Código amostra	m amostra	m cadinho vazio	m cadinho + amostra após mufla	% cinzas	Média	Desvio Padrão
Sardinha em óleo	IO 1 (1)	5,0963	41,5809	41,7438	3,1964	3,2901	0,1325
	IO 2 (2)	5,2810	44,0915	44,2702	3,3838		
	SPO 1 (3)	5,3377	34,9638	35,0362	1,3564	1,4050	0,0687
	SPO 2 (4)	5,3385	37,0776	37,1552	1,4536		
Sardinha em azeite	IA 1 (5)	5,0286	42,2023	42,3848	3,6292	3,6093	0,0282
	IA2 (6)	5,2099	44,6934	44,8804	3,5893		
	SEA 1 (7)	5,4063	42,5617	42,6790	2,1697	2,1712	0,0021
	SEA 2 (8)	5,1503	46,0785	46,1904	2,1727		
	SPA 1 (9)	5,0785	38,7409	38,8270	1,6954	1,6810	0,0203
	SPA 2 (10)	5,0520	35,4916	35,5758	1,6667		

Sardinha em tomate	IT 1 (11)	5,0615	39,0922	39,2419	2,9576	2,9276	0,0424
	IT 2 (12)	5,1835	38,9827	39,1329	2,8977		
	SPT 1 (13)	5,1193	34,0647	34,1480	1,6272	1,6300	0,0039
	SPT 2 (14)	5,1631	38,2577	38,3420	1,6327		

1.1.2.3. Teor de Proteína

Tabela 17: Resultados obtidos na análise da proteína referentes às amostras de Abril

	Código Amostra	m amostra	Volume HCl	Volume final (Volume HCL-Volume branco)	% N	% Proteína	% Proteína	Desvio Padrão
Sardinha em óleo	SPO 1 (1)	1,0927	22,70	22,60	2,7464	17,1649	17,3140	0,2109
	SPO 2 (2)	1,1073	23,40	23,30	2,7941	17,4632		
	IO 1 (3)	1,1211	23,20	23,10	2,7360	17,1002	17,0337	0,094
	IO 2 (4)	1,1788	24,20	24,10	2,7148	16,9672		
	branco 1		0,10					
	branco 2		0,20					
Sardinha em azeite	IA 1 (5)	1,1506	26,60	26,40	3,0467	19,0420	18,7847	0,364
	IA2 (6)	1,0661	24,00	23,80	2,9644	18,5273		
	SEA 1 (7)	1,1549	22,10	21,90	2,5180	15,7374	15,5602	0,2506
	SEA 2 (8)	1,1923	22,30	22,10	2,4613	15,3830		
	SPA 1 (9)	1,1205	20,00	19,80	2,3464	14,6652	14,6276	0,0531
	SPA 2 (10)	1,0125	18,00	17,80	2,3344	14,5901		
	branco		0,20					
Sardinha em tomate	IT 1 (11)	1,0693	23,00	22,80	2,8313	17,6957	17,4825	0,3015
	IT 2 (12)	1,0909	22,90	22,70	2,7631	17,2693		
	SPT 1 (13)	1,1441	22,30	22,10	2,5650	16,0310	16,0827	0,073
	SPT 2 (14)	1,1985	23,50	23,30	2,5815	16,1343		
	branco		0,20					

1.1.2.4. Teor de Gordura

Tabela 18: Resultados obtidos na análise da gordura referentes às amostras de Abril

	Amostra (código)	m amostra	m balão vazio após estufa	m balão c/ gordura após estufa	m gordura	% gordura	% gordura	Desvio Padrão
Sardinha em óleo	IO 1 (1)	5,1896	121,9306	122,9908	1,0602	20,4293	20,5078	0,1110
	IO 2 (2)	5,1170	149,3382	150,3916	1,0534	20,5863		
	SPO 1 (3)	5,2402	119,5476	120,7902	1,2426	23,7128	23,2504	0,6540
	SPO 2 (4)	5,1571	97,6943	98,8695	1,1752	22,7880		
Sardinha em azeite	IA 1 (5)	5,0545	131,591	132,2708	0,6798	13,4494	12,8170	0,8943
	IA2 (6)	5,2369	149,3378	149,9759	0,6381	12,1847		
	SEA 1 (7)	5,7258	119,5432	120,7573	1,2141	21,2040	20,3238	1,2448
	SEA 2 (8)	5,0222	121,9286	122,9051	0,9765	19,4437		
	SPA 1 (9)	5,1671	97,6936	99,0494	1,3558	26,2391	26,2656	0,0375
	SPA 2 (10)	5,3035	149,3362	150,7306	1,3944	26,2921		
Sardinha em tomate	IT 1 (11)	5,3146	131,5877	131,7852	0,1975	3,7162	4,3235	0,8589
	IT 2 (12)	5,0721	119,5450	119,7951	0,2501	4,9309		
	SPT 1 (13)	5,1020	97,6936	97,8406	0,1470	2,8812	2,7329	0,2098
	SPT 2 (14)	5,1073	121,9266	122,0586	0,1320	2,5845		

1.1.2.5. Teor de Cloretos

Tabela 19: Resultados obtidos na análise dos cloretos referentes às amostras de Abril

	Código Amostra	m amostra (g)	V nitrato de prata	V tiocianato de amônio (KSCN)	% CL	% NaCl	% NaCl	Desvio Padrão
Sardinha em óleo	IO 1 (1)	5,3240	25	14,70	0,7218	1,1898	1,1780	0,01672
	IO 2 (2)	5,0519	25	15,50	0,7075	1,1662		
	SPO 1 (3)	5,0106	25	20,50	0,3779	0,6229	0,6289	0,00845
	SPO 2 (4)	5,0036	25	20,40	0,3852	0,6349		
Sardinha em azeite	IA 1 (5)	5,1435	25	18,80	0,4792	0,7899	0,7870	0,00412
	IA2 (6)	5,4643	25	18,40	0,4757	0,7841		
	SEA 1 (7)	5,1254	25	19,90	0,4088	0,6738	0,6798	0,00844
	SEA 2 (8)	5,3593	25	19,50	0,4160	0,6858		
	SPA 1 (9)	5,0115	25	19,00	0,4784	0,7886	0,9380	0,21121
	SPA 2 (10)	5,2143	25	15,90	0,6596	1,0873		
Sardinha em tomate	IT 1 (11)	5,1770	25	11,10	0,9760	1,6088	1,6720	0,08928
	IT 2 (12)	5,0238	25	10,40	1,0526	1,7351		
	SPT 1 (13)	5,1241	25	7,00	1,2550	2,0687	1,9977	0,10049

	SPT 2 (14)	5,0420	25	8,60	1,1688	1,9266		
--	-----------------------	--------	----	------	--------	--------	--	--

1.1.2.6. Teor de Hidratos de Carbono

1.1.2.6.1. Reta de calibração

Tabela 20: Resultados obtidos para elaboração da reta de calibração

Amostras		Padrão	Abs
Abril	Óleo	0,25	0,0563
		0,50	0,1280
		1,00	0,4249
		1,25	0,8392
		1,50	0,9549
	Azeite	0,25	0,0258
		0,50	0,0835
		1,00	0,6956
		1,25	0,7624
		1,50	0,9724
	Tomate	0,25	0,0325
		0,50	0,1265
		1,00	0,6081
		1,25	0,7848
		1,50	0,8419

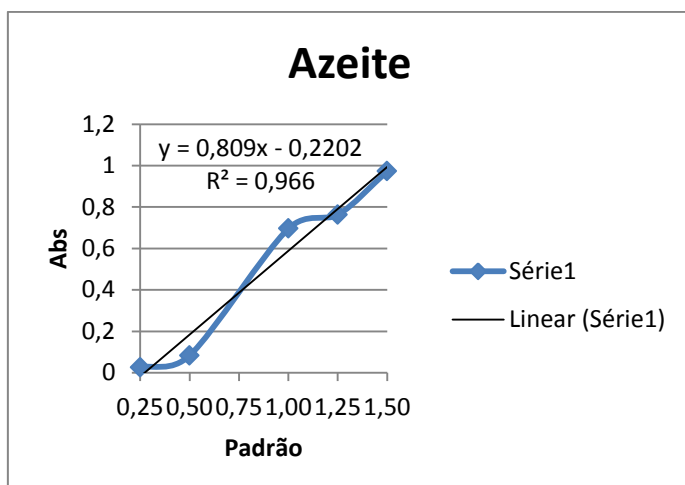


Figura 49: Reta de calibração- Sardinhas em azeite

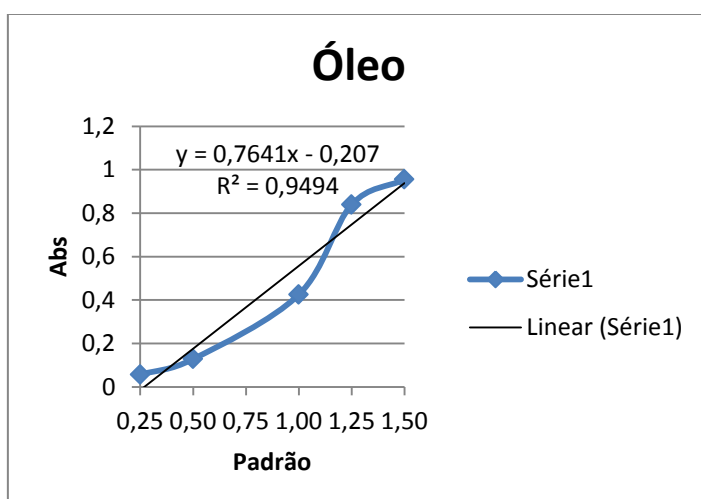


Figura 50: Reta de calibração- Sardinhas em óleo

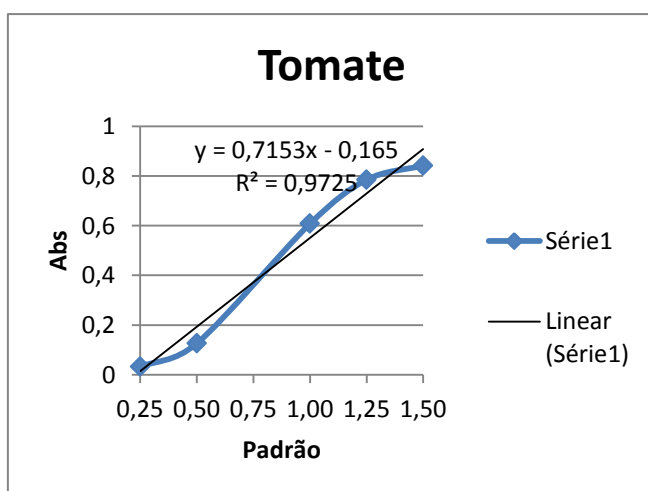


Figura 51: Reta de calibração – Sardinhas em tomate

1.1.2.6.2. Resultados dos hidratos de carbono

Tabela 21: Resultados obtidos na análise dos hidratos de carbono referentes às amostras de Abril

Amostra			% Hidratos Carbono
Abril	Sardinha em azeite	IA	< 0,6
		SEA	< 0,6
		SPA	< 0,6
	Sardinha em óleo	IO	< 0,6
		SPO	< 0,6
	Sardinha em tomate	IT	1,3
		SPT	1,4

Apêndice III

1.1. Análise da Cor

Tabela 22: Resultados obtidos no colorímetro – Amostras de Janeiro

	IA			SEA			SPA			IO			SPO			IT			SPT		
	Sardinha inteira em azeite			Sardinha sem espinha em azeite			Sardinha sem pele em azeite			Sardinha inteira em óleo			Sardinha sem pele em óleo			Sardinhas inteiras em tomate			Sardinha sem pele em tomate		
	L	A	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Amostras de Janeiro	60,99	2,12	10,29	61,39	3,43	7,30	25,74	6,02	4,66	50,89	1,06	4,58	25,30	5,88	4,50	34,60	2,17	7,43	24,03	9,90	11,10
	63,57	3,21	10,77	65,55	4,17	7,49	23,69	6,51	7,97	47,57	2,20	1,66	31,60	6,54	10,22	37,93	5,60	13,34	22,17	12,01	14,50
	56,96	3,51	8,23	61,70	3,10	2,56	22,54	7,91	9,58	32,84	2,46	2,80	33,01	9,98	5,42	33,11	5,24	12,00	24,92	15,30	14,98
	52,40	2,67	4,73	34,72	2,75	4,23	24,43	4,85	9,61	63,94	2,74	5,66	37,77	7,64	10,71	26,78	6,59	9,13	32,26	14,09	19,17
	48,25	2,59	4,79	44,42	3,14	0,64	24,40	6,38	5,21	64,63	3,86	4,96	28,83	10,27	6,45	35,35	7,28	16,46	19,90	8,57	9,85
	55,55	2,22	6,28	37,04	1,60	0,23	18,38	4,54	5,76	59,30	4,39	4,27	31,03	7,94	8,02	25,30	5,13	11,71	25,27	8,72	12,27
	40,11	2,34	11,11	49,55	1,85	3,88	29,73	6,36	9,42	56,60	1,19	4,79	30,55	7,82	5,82	28,50	4,54	7,03	23,44	8,93	8,24
	38,15	2,69	1,83	57,74	3,22	8,59	29,33	6,68	8,98	49,48	3,57	4,18	33,64	9,17	5,87	39,25	2,82	8,78	15,15	10,96	12,18
	30,15	1,79	2,90	64,45	3,23	8,31	24,06	6,23	7,31	48,24	1,46	4,48	27,91	8,09	8,86	25,22	4,41	14,72	15,02	6,54	8,67
	38,04	1,66	1,62	50,83	3,30	5,18	31,99	7,86	7,03	47,23	2,71	6,50	25,87	7,81	4,47	29,50	7,06	14,69	19,67	10,11	13,76
	36,19	1,57	0,74	61,60	4,59	8,79	28,75	7,65	4,94	46,60	4,10	3,86	31,21	8,91	4,53	18,84	7,88	8,85	19,60	6,79	7,38
	43,29	2,41	1,71	57,69	3,42	7,17	25,51	6,57	5,46	59,87	2,77	4,48	33,43	9,64	7,60	41,75	9,96	22,80	20,71	9,09	10,22
	46,97	1,20	6,84	34,83	2,67	0,83	32,97	4,70	13,83	45,76	2,86	5,05	27,29	7,48	9,59	30,47	9,06	16,93	18,10	6,71	9,44
	39,80	2,58	2,54	38,02	2,69	1,51	28,74	4,63	10,71	54,63	1,20	5,71	29,53	8,83	5,35	37,79	6,20	12,21	24,59	8,40	9,40
	42,84	1,82	0,98	44,36	2,20	6,44	38,72	3,62	13,10	65,43	1,45	5,48	28,43	9,05	4,96	24,30	8,39	11,08	29,41	10,81	15,10
Média	46,22	2,29	5,02	50,93	3,02	4,88	27,27	6,03	8,24	52,87	2,53	4,56	30,36	8,34	6,82	31,25	6,16	12,48	22,28	9,80	11,75
Desvio Padrão	9,83	0,62	3,70	11,33	0,79	3,11	4,98	1,31	2,88	8,92	1,11	1,19	3,30	1,23	2,18	6,54	2,20	4,22	4,78	2,55	3,24

Tabela 23: Resultados obtidos no colorímetro – Amostras de Abril

	IA			SEA			SPA			IO			SPO			IT			SPT		
	Sardinha inteira em azeite			Sardinha sem espinha em azeite			Sardinha sem pele em azeite			Sardinha inteira em óleo			Sardinha sem pele em óleo			Sardinhas inteiras em tomate			Sardinha sem pele em tomate		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Amostras de Abril	51,52	0,98	5,48	53,28	2,11	6,97	27,27	4,89	7,53	52,25	3,52	8,23	33,49	6,51	11,40	44,28	2,72	7,61	20,52	12,32	13,09
	59,29	1,65	7,11	54,45	2,29	6,98	32,11	6,32	10,78	49,87	2,53	6,97	24,78	4,61	6,58	49,27	5,19	10,73	25,24	13,32	12,99
	51,93	1,59	8,07	37,69	0,78	6,74	38,72	5,27	13,32	53,14	3,24	7,74	35,45	6,78	11,62	53,14	5,03	10,89	20,77	8,29	14,25
	62,54	2,67	3,75	58,93	1,04	6,93	26,57	4,30	8,03	57,54	2,97	8,27	37,30	6,24	6,72	37,76	7,00	14,64	16,46	7,36	10,98
	43,56	2,04	0,75	57,23	1,64	3,30	53,73	4,12	7,92	60,16	2,58	8,15	43,31	4,83	10,55	27,52	8,46	15,20	24,43	9,21	14,53
	36,33	3,24	2,60	46,31	1,44	3,35	40,92	5,19	11,48	37,14	0,77	6,63	34,09	6,06	7,83	33,28	3,19	12,78	24,80	10,03	14,85
	28,66	2,32	0,84	50,42	0,79	2,07	25,33	5,06	10,49	34,36	3,29	6,70	29,34	6,35	9,95	37,09	3,09	9,46	17,36	9,87	12,77
	35,06	2,11	1,69	48,02	1,63	6,69	43,55	4,87	13,82	47,89	4,05	7,37	29,31	6,89	11,50	39,56	3,18	11,31	17,92	12,56	12,58
	61,89	0,15	3,30	49,66	1,34	6,02	30,25	5,05	9,98	35,48	3,33	3,87	22,96	5,79	10,17	29,75	9,53	18,46	24,17	18,66	15,49
	37,15	2,10	4,17	35,16	1,43	4,22	21,04	4,34	8,29	39,91	2,83	3,81	40,65	5,83	11,84	38,02	15,71	20,42	31,03	13,19	20,93
	52,37	2,85	8,76	48,48	2,66	5,64	27,78	4,53	7,01	52,18	4,26	10,12	36,60	6,35	12,50	47,55	11,28	22,13	23,18	14,30	16,88
	50,44	2,54	5,37	34,00	1,20	1,37	39,46	6,32	8,29	56,92	2,65	7,91	32,96	4,54	7,09	36,66	9,28	21,63	21,42	8,65	12,24
	50,35	0,43	6,47	22,56	2,62	4,20	26,78	5,25	8,75	75,19	3,56	9,37	34,47	4,42	10,66	28,56	3,15	8,91	24,10	6,13	7,95
	64,79	2,24	6,34	58,76	3,21	2,59	18,30	4,68	8,54	49,24	3,35	7,86	39,18	4,44	11,59	48,46	1,98	9,55	30,16	8,83	14,31
	46,54	1,45	0,29	55,09	1,14	7,16	35,16	5,02	11,46	53,37	3,52	7,08	42,23	6,77	9,87	51,48	5,10	11,99	24,45	9,15	12,27
Média	48,83	1,87	4,33	47,34	1,69	4,95	32,46	5,01	9,71	50,31	3,10	7,34	34,41	5,76	9,99	40,16	6,26	13,71	23,07	10,79	13,74
Desvio Padrão	10,95	0,91	2,74	10,55	0,73	2,03	9,43	0,64	2,11	10,69	0,82	1,70	5,95	0,93	1,99	8,46	3,90	4,83	4,18	3,24	2,88

Apêndice IV

1.1. Análise da Textura

1.1.1. Amostras de Janeiro

Tabela 24: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas inteiras em azeite

	Códigos	Dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha inteira em azeite	IA00	,675	1,250	0,265	0,212	0,265	14,296
	IA01	,771	0,710	0,205	0,289	0,205	22,236
	IA02	,907	0,817	0,223	0,273	0,223	24,793
	IA03	1,241	1,538	0,414	0,269	0,414	33,375
	IA04	,885	1,121	0,215	0,192	0,215	16,957
	IA05	,657	0,686	0,168	0,245	0,168	16,114
	IA06	,712	1,059	0,277	0,262	0,277	18,642
	IA07	,638	0,684	0,239	0,349	0,239	22,282
	IA08	,959	1,109	0,370	0,334	0,370	32,032
	IA09	,866	0,641	0,237	0,371	0,237	32,102
	IA10	,503	0,605	0,184	0,305	0,184	15,336
	IA11	,880	1,170	0,294	0,252	0,294	22,159
	IA12	1,069	0,733	0,297	0,406	0,297	43,367
	IA13	,695	1,114	0,173	0,155	0,173	10,783
	IA14	,765	1,106	0,210	0,190	0,210	14,539
	IA15	,865	1,021	0,273	0,267	0,273	23,094
	Média	,770	,935	,238	,264	,238	20,383
	Desvio Padrão	,129	,230	,055	,063	,055	6,396

Nota: Estes resultados não foram considerados na média

Tabela 25: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas sem espinha em azeite

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha sem espinha	SEA00	,481	0,320	0,094	0,294	0,094	14,164
	SEA01	1,193	0,719	0,292	0,407	0,292	48,487
	SEA02	,512	0,291	0,113	0,386	0,113	19,794

em azeite	SEA03	,524	0,501	0,120	0,239	0,120	12,534
	SEA04	,578	0,643	0,163	0,254	0,163	14,709
	SEA05	,561	0,342	0,090	0,264	0,090	14,796
	SEA06	,934	0,962	0,117	0,121	0,117	11,332
	SEA07	,665	0,899	0,294	0,327	0,294	21,756
	SEA08	,861	1,063	0,302	0,284	0,302	24,469
	SEA09	,582	1,036	0,285	0,275	0,285	16,022
	SEA10	,560	0,562	0,190	0,338	0,190	18,946
	SEA11	,939	1,205	0,285	0,236	0,285	22,191
	SEA12	,406	0,309	0,077	0,248	0,077	10,061
	SEA13	,655	0,605	0,135	0,224	0,135	14,666
	SEA14	,510	0,409	0,131	0,321	0,131	16,357
	Média	,583	,606	,173	,287	,173	16,737
	Desvio						
	Padrão	,116	,281	,084	,050	,084	4,174

Tabela 26: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas sem pele em azeite

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha sem pele em azeite	SPA00	1,204	2,580	0,505	0,196	0,505	23,570
	SPA01	,372	0,647	0,212	0,328	0,212	12,203
	SPA02	1,011	1,128	0,349	0,309	0,349	31,271
	SPA03	,613	0,618	0,198	0,320	0,198	19,609
	SPA04	,272	0,394	0,111	0,280	0,111	7,618
	SPA05	,825	0,995	0,363	0,365	0,363	30,121
	SPA06	,373	0,666	0,213	0,321	0,213	11,943
	SPA07	,643	0,761	0,218	0,287	0,218	18,431
	SPA08	1,070	1,134	0,419	0,370	0,419	39,557
	SPA09	,380	0,338	0,113	0,334	0,113	12,693
	SPA10	1,027	0,918	0,288	0,313	0,288	32,201
	SPA11	,341	0,607	0,117	0,193	0,117	6,557
	SPA12	,542	0,585	0,221	0,378	0,221	20,462
	SPA13	1,027	0,956	0,433	0,453	0,433	46,479
	SPA14	,819	0,500	0,263	0,526	0,263	43,036
	SPA15	,553	0,199	0,119	0,599	0,119	33,160
	SPA16	,994	1,496	0,500	0,335	0,500	33,275
	Média	,892	,945	,337	,364	,337	32,664
	Desvio						
	Padrão	,174	,299	,103	,078	,103	9,539

Tabela 27: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas inteiras em óleo

	Códigos	Dureza	A1	A2	Coabilidade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coabilidade x 100)
Sardinha inteira em óleo	IO00	,488	0,599	0,195	0,325	0,195	15,858
	IO01	,596	0,620	0,182	0,293	0,182	17,445
	IO02	,597	0,301	0,156	0,520	0,156	31,016
	IO03	,554	0,547	0,195	0,356	0,195	19,726
	IO04	,602	0,340	0,146	0,429	0,146	25,836
	IO05	,374	0,235	0,070	0,298	0,070	11,150
	IO06	,644	0,481	0,204	0,423	0,204	27,245
	IO07	,914	0,609	0,282	0,464	0,282	42,371
	IO08	,602	0,260	0,110	0,426	0,110	25,627
	IO09	,862	0,701	0,273	0,390	0,273	33,596
	IO10	,852	0,705	0,351	0,497	0,351	42,369
	IO11	,606	0,400	0,178	0,445	0,178	26,956
	IO12	,355	0,524	0,175	0,334	0,175	11,862
	IO13	,566	0,698	0,175	0,251	0,175	14,191
	IO14	,714	0,621	0,155	0,250	0,155	17,874
	Média	,661	,529	,20	,390	,20	26,162
	Desvio Padrão	,133	,157	,065	,089	,065	9,318

Tabela 28: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas sem pele em óleo

	Códigos	dureza	A1	A2	Coabilidade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coabilidade x 100)
Sardinha sem pele em óleo	SPO01	,610	0,447	0,148	0,331	0,148	20,187
	SPO02	,667	0,592	0,191	0,323	0,191	21,539
	SPO03	,489	0,386	0,121	0,314	0,121	15,341
	SPO04	,321	0,315	0,077	0,244	0,077	7,836
	SPO05	,442	0,385	0,094	0,244	0,094	10,786
	SPO06	,370	0,432	0,180	0,417	0,180	15,458
	SPO07	,338	0,254	0,080	0,316	0,080	10,679
	SPO08	,302	0,141	0,049	0,344	0,049	10,364
	SPO09	,447	0,625	0,134	0,214	0,134	9,555
	SPO10	,251	0,271	0,064	0,237	0,064	5,944
	SPO11	,369	0,330	0,080	0,243	0,080	8,973
	SPO12	,254	0,309	0,066	0,215	0,066	5,448
	SPO13	,684	0,678	0,242	0,357	0,242	24,407
	SPO14	,890	0,657	0,216	0,328	0,216	29,225
	SPO15	,939	0,805	0,229	0,284	0,229	26,713
	Média	,458	,417	,127	,304	,127	14,102

	Desvio Padrão	0,139	0,163	0,059	0,061	0,059	5,699
--	---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabela 29: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas inteiras em tomate

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha inteira em tomate	IT00	,481	0,683	0,208	0,305	0,208	14,647
	IT01	,713	0,873	0,250	0,286	0,250	20,388
	IT02	,499	0,539	0,156	0,290	0,156	14,468
	IT03	,720	0,758	0,122	0,161	0,122	11,609
	IT04	,507	0,489	0,083	0,169	0,083	8,572
	IT05	,761	0,575	0,205	0,356	0,205	27,068
	IT06	,70	0,683	0,148	0,217	0,148	15,192
	IT07	,729	0,623	0,192	0,308	0,192	22,465
	IT08	,521	0,374	0,130	0,347	0,130	18,062
	IT09	,844	1,001	0,230	0,230	0,230	19,412
	IT10	1,0	1,042	0,371	0,356	0,371	35,577
	IT11	,674	0,595	0,230	0,387	0,230	26,049
	IT12	,393	0,486	0,087	0,179	0,087	7,056
	IT13	,269	0,231	0,070	0,305	0,070	8,182
	IT14	,666	0,457	0,175	0,382	0,175	25,473
	IT15	,670	0,511	0,212	0,416	0,212	27,839
	Média	,720	,675	,196	,305	,196	21,722
	Desvio Padrão	,056	,175	,041	,088	,041	5,606

Tabela 30: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas sem pele em tomate

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha sem pele em tomate	SPT00	,540	0,881	0,106	0,121	0,106	6,516
	SPT01	,471	0,834	0,166	0,199	0,166	9,359
	SPT02	,576	0,714	0,082	0,115	0,082	6,634
	SPT03	,680	0,701	0,126	0,179	0,126	12,183
	SPT04	,860	0,703	0,243	0,346	0,243	29,763
	SPT05	,410	0,242	0,071	0,294	0,071	12,055
	SPT06	,684	0,916	0,213	0,232	0,213	15,870

SPT07	,436	0,500	0,043	0,086	0,043	3,769
SPT08	1,455	1,561	0,268	0,172	0,268	25,015
SPT09	,623	1,268	0,294	0,232	0,294	14,439
SPT10	1,10	2,050	0,380	0,185	0,380	20,389
SPT11	,892	1,278	0,348	0,273	0,348	24,310
SPT12	,448	0,521	0,144	0,276	0,144	12,363
SPT13	1,405	1,567	0,306	0,195	0,306	27,456
SPT14	1,115	0,857	0,326	0,381	0,326	42,441
SPT15	,502	0,762	0,067	0,088	0,067	4,408
SPT16	1,550	1,222	0,371	0,303	0,371	46,983
SPT17	,636	0,472	0,133	0,282	0,133	17,911
SPT18	,926	0,542	0,192	0,354	0,192	32,795
SPT19	,409	0,353	0,073	0,208	0,073	8,490
SPT20	,303	0,262	0,024	0,091	0,024	2,756
SPT21	,421	0,294	0,062	0,209	0,062	8,801
SPT22	,202	0,083	0,028	0,338	0,028	6,817
Média	,624	,767	,161	,216	,161	14,121
Desvio Padrão	,209	,444	,103	,082	,103	8,526

1.1.2. Amostras de Abril

Tabela 31: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas inteiras em azeite

	Códigos	Dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha inteira em azeite	IA Abril01	1,822	1,809	0,617	0,341	0,617	62,093
	IA Abril02	,952	1,327	0,394	0,297	0,394	28,259
	IA Abril03	1,704	2,018	0,734	0,364	0,734	62,025
	IA Abril04	2,008	2,575	0,703	0,273	0,703	54,811
	IA Abril05	1,579	1,932	0,736	0,381	0,736	60,109
	IA Abril06	,905	1,061	0,391	0,369	0,391	33,336
	IA Abril07	,668	0,932	0,205	0,220	0,205	14,730
	IA Abril08	1,410	1,472	0,500	0,340	0,500	47,937
	IA Abril09	1,016	1,594	0,381	0,239	0,381	24,285
	IA Abril10	,591	1,005	0,221	0,220	0,221	12,994
	IA Abril11	1,216	1,294	0,362	0,279	0,362	33,991
	IA Abril12	,581	0,999	0,298	0,299	0,298	17,353
	IA Abril13	,303	0,482	0,135	0,280	0,135	8,482

	IA Abril14	1,184	2,036	0,772	0,379	0,772	44,894
	IA Abril15	,953	1,245	0,356	0,286	0,356	27,284
	IA Abril16	,827	1,627	0,514	0,316	0,514	26,116
	IA Abril17	2,208	1,614	0,567	0,351	0,567	77,547
	IA Abril18	1,292	1,852	1,018	0,550	1,018	71,083
	IA Abril19	,578	0,628	0,197	0,314	0,197	18,180
	IA Abril20	,828	1,278	0,485	0,379	0,485	31,409
	IA Abril21	,597	0,851	0,254	0,298	0,254	17,795
	Média	1,039	1,387	,469	,326	,469	35,215
	Desvio Padrão	,397	,430	,228	,076	,228	18,411

Tabela 32: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas sem espinha em azeite

	Códigos	Dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha sem espinha em azeite	SEA Abril00	,415	0,595	0,213	0,357	0,213	14,830
	SEA Abril01	1,324	1,489	0,623	0,418	0,623	55,417
	SEA Abril02	2,795	2,244	1,069	0,476	1,069	133,125
	SEA Abril07	2,853	2,463	0,743	0,302	0,743	86,085
	SEA Abril08	3,661	2,656	0,790	0,297	0,790	108,839
	SEA Abril09	3,146	2,229	0,654	0,293	0,654	92,295
	SEA Abril10	1,437	1,591	0,534	0,336	0,534	48,221
	SEA Abril11	1,40	1,827	0,580	0,318	0,580	44,468
	SEA Abril12	1,839	2,084	0,609	0,292	0,609	53,751
	SEA Abril13	2,584	2,525	0,943	0,373	0,943	96,459
	SEA Abril14	2,956	2,918	1,058	0,362	1,058	107,138
	SEA Abril15	2,946	3,321	1,038	0,312	1,038	92,025
	SEA Abril16	2,553	2,623	0,937	0,357	0,937	91,159
	SEA Abril17	2,612	3,445	0,929	0,270	0,929	70,425
	SEA Abril18	1,292	1,374	0,284	0,207	0,284	26,704
	Média	1,459	1,673	,526	,314	,526	45,712
	Desvio Padrão	,220	,284	,140	,076	,140	11,489

Tabela 33: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas sem pele em azeite

	Códigos	Dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha sem pele em azeite	SPA Abril00	1,610	2,643	0,717	0,271	0,717	43,662
	SPA Abril01	1,133	1,997	0,523	0,262	0,523	29,647
	SPA Abril02	1,639	2,501	0,737	0,295	0,737	48,310
	SPA Abril03	1,813	2,539	0,710	0,280	0,710	50,692

	SPA Abril04	,651	1,089	0,253	0,233	0,253	15,143
	SPA Abril06	,354	0,443	0,140	0,317	0,140	11,235
	SPA Abril07	,633	0,688	0,228	0,332	0,228	20,991
	SPA Abril08	,543	0,586	0,100	0,170	0,100	9,221
	SPA Abril09	1,220	2,224	0,570	0,256	0,570	31,280
	SPA Abril10	,593	0,999	0,192	0,192	0,192	11,384
	SPA Abril11	,798	1,420	0,274	0,193	0,274	15,424
	SPA Abril12	1,009	1,297	0,191	0,147	0,191	14,866
	SPA Abril13	2,111	0,858	0,276	0,322	0,276	67,944
	SPA Abril14	1,239	1,171	0,197	0,168	0,197	20,783
	SPA Abril16	,692	0,713	0,274	0,385	0,274	26,646
	SPA Abril17	1,475	1,488	0,361	0,243	0,361	35,767
	Média	1,10	1,567	,393	,253	,393	27,502
	Desvio Padrão	,376	,681	,207	,069	,207	11,523

Tabela 34: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas inteiras em óleo

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha inteira em óleo	IO Abril00	,813	1,096	0,361	0,329	0,361	26,783
	IO Abril01	,632	0,843	0,223	0,264	0,223	16,693
	IO Abril02	,858	1,242	0,317	0,255	0,317	21,907
	IO Abril03	1,195	1,761	0,701	0,398	0,701	47,561
	IO Abril04	,929	1,314	0,482	0,367	0,482	34,039
	IO Abril05	1,847	2,314	0,875	0,378	0,875	69,820
	IO Abril07	1,276	2,121	0,544	0,257	0,544	32,734
	IO Abril08	,987	1,271	0,394	0,310	0,394	30,562
	IO Abril09	1,125	1,505	0,419	0,279	0,419	31,336
	IO Abril10	1,084	1,339	0,505	0,377	0,505	40,897
	IO Abril11	1,202	1,243	0,428	0,344	0,428	41,391
	IO Abril13	1,140	1,553	0,505	0,325	0,505	37,059
	IO Abril14	,611	0,915	0,235	0,257	0,235	15,726
	IO Abril15	,616	0,720	0,144	0,200	0,144	12,328
	IO Abril16	,678	1,120	0,291	0,260	0,291	17,611
	IO Abril17	,675	0,765	0,274	0,358	0,274	24,133
	Média	,921	1,254	,388	,305	,388	28,717
	Desvio Padrão	,240	,380	,146	,057	,146	10,572

Tabela 35: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas sem pele em óleo

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha sem pele em óleo	SPO Abril00	,824	1,492	0,259	0,173	0,259	14,295
	SPO Abril01	1,311	1,736	0,479	0,276	0,479	36,136
	SPO Abril02	,939	1,481	0,163	0,110	0,163	10,371
	SPO Abril03	1,699	1,972	0,669	0,339	0,669	57,609
	SPO Abril04	1,819	2,070	0,541	0,261	0,541	47,540
	SPO Abril05	,921	1,689	0,349	0,207	0,349	19,062
	SPO Abril06	,701	0,905	0,337	0,373	0,337	26,137
	SPO Abril07	1,058	1,709	0,381	0,223	0,381	23,573
	SPO Abril09	,360	0,358	0,074	0,208	0,074	7,502
	SPO Abril10	,691	0,676	0,114	0,169	0,114	11,655
	SPO Abril14	1,143	1,590	0,518	0,326	0,518	37,224
	SPO Abril15	,964	1,262	0,339	0,269	0,339	25,907
	SPO Abril16	,615	0,902	0,195	0,217	0,195	13,328
	SPO Abril17	1,501	1,721	0,390	0,227	0,390	34,035
	SPO Abril18	1,270	1,570	0,375	0,239	0,375	30,336
	Média	1,011	1,415	,348	,243	,348	25,469
	Desvio Padrão	,310	,397	,157	,077	,157	13,635

Tabela 36: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas inteiras em tomate

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha inteira em tomate	IT Abril00	1,905	2,119	1,122	0,530	1,122	100,865
	IT Abril01	1,682	2,394	1,129	0,472	1,129	79,345
	IT Abril02	1,517	2,326	1,799	0,774	1,799	117,346
	IT Abril03	1,753	2,409	1,135	0,471	1,135	82,595
	IT Abril07	1,481	2,713	0,872	0,321	0,872	47,586
	IT Abril08	1,6	1,869	0,707	0,378	0,707	60,562
	IT Abril09	,693	1,044	0,291	0,279	0,291	19,313
	IT Abril10	1,730	2,431	0,688	0,283	0,688	48,927
	IT Abril11	1,861	2,796	1,296	0,463	1,296	86,234
	IT Abril12	1,395	2,019	0,872	0,432	0,872	60,248
	IT Abril13	1,285	1,919	0,716	0,373	0,716	47,922
	IT Abril14	2,032	2,709	0,717	0,265	0,717	53,754
	IT Abril15	1,838	2,505	0,977	0,390	0,977	71,703
	IT Abril16	1,707	2,809	0,921	0,328	0,921	55,971
	IT Abril17	2,152	2,884	0,847	0,294	0,847	63,193
	Média	1,493	2,206	1,016	,458	1,016	68,835

	Desvio Padrão	,142	,328	,413	,163	,413	26,438
--	----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	---------------

Tabela 37: Resultados obtidos da análise da textura nas sardinhas sem pele em tomate

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100
Sardinha sem pele em tomate	SPT Abril00	1,463	1,599	0,483	0,302	0,483	44,246
	SPT Abril01	1,529	1,566	0,383	0,245	0,383	37,399
	SPT Abril06	1,318	1,509	0,390	0,258	0,390	34,055
	SPT Abril07	1,009	1,004	0,240	0,239	0,240	24,083
	SPT Abril08	,625	0,928	0,209	0,225	0,209	14,044
	SPT Abril09	2,849	2,046	0,403	0,197	0,403	56,068
	SPT Abril10	2,084	1,621	0,426	0,263	0,426	54,728
	SPT Abril11	,695	1,026	0,242	0,235	0,242	16,365
	SPT Abril12	,589	0,723	0,207	0,286	0,207	16,830
	SPT Abril13	,921	0,672	0,269	0,400	0,269	36,781
	SPT Abril14	,405	0,282	0,115	0,409	0,115	16,555
	SPT Abril15	1,119	1,219	0,464	0,381	0,464	42,625
	SPT Abril16	,883	0,880	0,354	0,402	0,354	35,527
	SPT Abril17	1,170	1,114	0,456	0,409	0,456	47,897
	Média	,927	,996	,312	,322	,312	29,910
	Desvio Padrão	0,328	0,374	0,124	0,078	0,124	12,670


1.1.3. Resultados médios obtidos na análise da textura

Tabela 38: Resultados médios – análise da textura amostras de Janeiro e Abril

	Janeiro	Abril	Janeiro	Abril	Janeiro	Abril	Janeiro	Abril
Amostra	Dureza	Dureza	Coesividade	Coesividade	Adesividade	Adesividade	Gomosidade	Gomosidade
IA	0,77 ± 0,13	1,04 ± 0,40	0,26 ± 0,06	0,33 ± 0,08	0,24 ± 0,05	0,47 ± 0,23	20,38 ± 6,40	35,22 ± 18,41
SEA	0,58 ± 0,12	1,46 ± 0,22	0,29 ± 0,05	0,31 ± 0,08	0,17 ± 0,08	0,53 ± 0,14	16,74 ± 4,17	45,71 ± 1,49
SPA	0,89 ± 0,17	1,10 ± 0,38	0,36 ± 0,08	0,25 ± 0,07	0,34 ± 0,10	0,39 ± 0,21	32,66 ± 9,54	27,50 ± 11,52
IO	0,66 ± 0,13	0,92 ± 0,04	0,39 ± 0,09	0,31 ± 0,06	0,20 ± 0,07	0,39 ± 0,15	26,16 ± 9,32	28,72 ± 10,57
SPO	0,46 ± 0,14	1,01 ± 0,31	0,30 ± 0,06	0,24 ± 0,08	0,13 ± 0,06	0,35 ± 0,16	14,10 ± 5,70	25,47 ± 13,63
IT	0,72 ± 0,06	1,49 ± 0,14	0,30 ± 0,09	0,46 ± 0,16	0,20 ± 0,04	1,02 ± 0,41	21,72 ± 5,61	68,83 ± 26,44
SPT	0,62 ± 0,21	0,93 ± 0,33	0,22 ± 0,08	0,32 ± 0,08	0,16 ± 0,10	0,31 ± 0,12	14,12 ± 8,53	29,91 ± 12,67

Apêndice V

1.1. Ficha de prova da Análise Sensorial

 <small>Instituto Politécnico de Viana do Castelo</small> Escola Superior de Tecnologia e Gestão	MEIIA – Mestrado em Empreendedorismo e Inovação na Indústria Alimentar	
	Ficha de Prova	

Provador:	Data: ____/____/____
Produto: Sardinha em Conserva	Código:

Sr.(a) provador(a), por favor, primeiro aprecie o aspecto geral do produto, depois o seu cheiro e finalmente aprecie a textura e o sabor seguindo esta lista tal como apresentada.

ASPECTO GERAL:

Brilho da pele/superfície	Pouco brilhante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muito brilhante
Tamanho da sardinha (na lata)	Mais pequena	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maior
Molho	Líquido	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Espesso

CHEIRO:

Aroma a sardinha	Pouco intenso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muito intenso
Aroma a molho	Pouco intenso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muito intenso
Aroma a ranço	Ausente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muito intenso

TEXTURA:

Remoção da pele	Fácil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Difícil
Dureza	Mole	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dura
Adesividade	Pouco adesiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muito adesiva
Fibrosidade	Pouco fibrosa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muito fibrosa

SABOR:

Molho	Pouco perceptível	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muito perceptível
Sabor a sardinha	Pouco intenso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muito intenso
Gordura	Pouco perceptível	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muito perceptível
Salgado	Pouco	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muito

1.2. Resultados Análise Sensorial

1.2.1. Sardinhas em Azeite

Tabela 39: Resultados da análise sensorial- Sardinhas inteiras em azeite de Janeiro

Sardinha inteira em azeite de Janeiro	Código 329	Aspetto geral			Cheiro			Textura				Sabor			
	Provedor	Brilho da pele / superfície	Tamanho da sardinha	Molho	Aroma a sardinha	Aroma a molho	Aroma a ranço	Remoção da pele	Dureza	Adesividade	Fibrosidade	Molho	Sabor a sardinha	Gordura	Salgado
	Vânia	6	6	5	7	3	2	4	4	3	3	3	5	3	2
	Cristina	6	7	4	7	2	1	5	2	6	5	2	5	3	4
	Patrícia	8	5	4	4	2	1	4	5	4	4	1	4	1	2
	Ana	4	5	3	6	2	1	6	4	3	5	3	5	3	3
	Isabel	5	5	5	5	5	1	6	3	3	3	4	5	2	2
	Carla	8	8	4	5	3	1	8	4	6	5	1	5	2	3
	Rita	8	8	4	4	3	1	5	2	6	6	1	3	1	3
	Média	6	6	4	5	3	1	5	3	4	4	2	5	2	3
	Desvio Padrão	1,6	1,4	0,7	1,3	1,1	0,4	1,4	1,1	1,5	1,1	1,2	0,8	0,9	0,8

Tabela 40: Resultados da análise sensorial- Sardinhas inteiras em azeite de Abril

Sardinha inteira em azeite de Abril	Código 723	Aspetto geral			Cheiro			Textura				Sabor			
	Provedor	Brilho da pele / superfície	Tamanho da sardinha	Molho	Aroma a sardinha	Aroma a molho	Aroma a ranço	Remoção da pele	Dureza	Adesividade	Fibrosidade	Molho	Sabor a sardinha	Gordura	Salgado
	Vânia	7	7	3	4	3	2	5	5	3	4	4	5	4	2
	Cristina	7	8	4	6	2	3	4	4	6	5	2	5	4	3
	Patrícia	8	6	4	5	3	1	4	6	3	4	3	5	4	3
	Ana	7	5	3	5	2	1	4	4	2	4	3	4	4	4
	Isabel	7	5	5	5	5	1	4	5	5	5	5	5	3	3
	Carla	8	9	3	8	3	1	4	5	2	5	3	6	3	2
	Rita	9	8	3	3	3	1	6	6	3	3	3	5	4	4
	Média	8	7	4	5	3	1	4	5	3	4	3	5	4	3
	Desvio Padrão	0,8	1,6	0,8	1,6	1,0	0,8	0,8	0,8	1,5	0,8	1,0	0,6	0,5	0,8

Tabela 41: Resultados da análise sensorial- Sardinhas sem pele em azeite de Janeiro

Sardinha sem pele em azeite de Janeiro	Código 238	Aspetto geral			Cheiro			Textura				Sabor			
	Provedor	Brilho da pele / superfície	Tamanho da sardinha	Molho	Aroma a sardinha	Aroma a molho	Aroma a ranço	Remoção da pele	Dureza	Adesividade	Fibrosidade	Molho	Sabor a sardinha	Gordura	Salgado
	Vânia	4	5	2	5	3	2		5	4	5	3	5	4	2
	Cristina	3	6	3	6	2	1		4	5	5	3	4	2	4
	Patrícia	3	4	3	5	2	1		4	4	3	1	4	3	2
	Ana	3	4	1	5	3	1		3	4	4	1	5	2	3
	Isabel	4	2	2	4	2	1		4	5	2	2	3	2	2
	Carla	5	4	1	6	2	1		3	7	4	1	5	5	3
	Rita	5	3	1	8	2	1		3	4	6	2	4	5	3
	Média	4	4	2	6	2	1	N.A.	4	5	4	2	4	3	3
	Desvio Padrão	0,9	1,3	0,9	1,3	0,5	0,4	N.A.	0,8	1,1	1,3	0,9	0,8	1,4	0,8

Tabela 42: Resultados da análise sensorial- Sardinhas sem pele em azeite de Abril

Sardinha sem pele em azeite de Abril	Código 431	Aspetto geral			Cheiro			Textura				Sabor			
	Provedor	Brilho da pele / superfície	Tamanho da sardinha	Molho	Aroma a sardinha	Aroma a molho	Aroma a ranço	Remoção da pele	Dureza	Adesividade	Fibrosidade	Molho	Sabor a sardinha	Gordura	Salgado
	Vânia	5	5	4	5	3	3		6	4	5	3	6	4	4
	Cristina	5	8	2	4	2	1		4	3	5	2	6	5	5
	Patrícia	4	4	4	6	2	1		8	2	3	1	5	4	5
	Ana	3	4	3	5	3	1		4	2	5	2	4	3	3
	Isabel	5	5	2	5	5	2		4	2	2	4	5	3	3
	Carla	6	8	3	7	3	1		6	5	5	1	5	5	3
	Rita	5	8	3	5	2	1		6	2	5	2	4	3	5
	Média	5	6	3	5	3	1	N.A.	5	3	4	2	5	4	4
	Desvio Padrão	1,0	1,9	0,8	1,0	1,1	0,8	N.A.	1,5	1,2	1,3	1,1	0,8	0,9	1,0

1.2.2. Sardinhas em óleo

Tabela 43: Resultados da análise sensorial- Sardinhas inteiras em óleo de Janeiro

Sardinha inteira em óleo de Janeiro	Código 241	Aspetto geral			Cheiro			Textura				Sabor			
	Provedor	Brilho da pele / superfície	Tamanho da sardinha	Molho	Aroma a sardinha	Aroma a molho	Aroma a ranço	Remoção da pele	Dureza	Adesividade	Fibrosidade	Molho	Sabor a sardinha	Gordura	Salgado
	Vânia	7	6	4	5	3	2	4	5	3	3	4	4	4	2
	Cristina	6	5	3	5	3	1	4	4	7	5	3	5	2	3
	Patrícia	9	5	3	3	2	1	5	4	3	5	2	4	2	3
	Ana	4	5	4	6	5	1	6	4	2	3	3	4	4	2
	Isabel	8	5	5	5	5	2	4	5	2	3	5	5	5	2
	Carla	8	6	3	6	3	1	7	2	4	4	4	5	2	3
	Tânia	5	3	4	3	4	1	3	2	4	4	5	3	3	2
	Média	7	5	4	5	4	1	5	4	4	4	4	4	3	2
	Desvio Padrão	1,8	1,0	0,8	1,3	1,1	0,5	1,4	1,3	1,7	0,9	1,1	0,8	1,2	0,5

Tabela 44: Resultados da análise sensorial- Sardinhas inteiras em óleo de Abril

Sardinha inteira em óleo de Abril	Código 748	Aspetto geral			Cheiro			Textura				Sabor			
	Provedor	Brilho da pele / superfície	Tamanho da sardinha	Molho	Aroma a sardinha	Aroma a molho	Aroma a ranço	Remoção da pele	Dureza	Adesividade	Fibrosidade	Molho	Sabor a sardinha	Gordura	Salgado
	Vânia	6	5	3	6	4	2	3	6	4	5	4	5	4	2
	Cristina	5	6	2	6	4	1	2	6	3	5	2	4	4	4
	Patrícia	8	6	3	4	3	1	3	5	3	5	4	5	2	4
	Ana	5	6	3	6	5	1	5	4	2	3	2	5	3	5
	Isabel	8	7	4	5	5	2	2	5	2	2	5	6	5	2
	Carla	8	8	3	6	4	1	5	2	4	2	2	3	2	3
	Tânia	5	8	5	4	3	2	4	4	3	2	5	4	3	3
	Média	6	7	3	5	4	1	3	5	3	3	3	5	3	3
	Desvio Padrão	1,5	1,1	1,0	1,0	0,8	0,5	1,3	1,4	0,8	1,5	1,4	1,0	1,1	1,1

Tabela 45: Resultados da análise sensorial- Sardinhas sem pele em óleo de Janeiro

Sardinha sem pele em óleo de Janeiro	Código 198	Aspetto geral			Cheiro			Textura				Sabor			
	Provedor	Brilho da pele / superfície	Tamanho da sardinha	Molho	Aroma a sardinha	Aroma a molho	Aroma a ranço	Remoção da pele	Dureza	Adesividade	Fibrosidade	Molho	Sabor a sardinha	Gordura	Salgado
	Vânia	5	6	4	5	4	2		5	4	3	4	4	3	2
	Cristina	5	6	2	6	2	1		5	4	5	3	5	1	3
	Patrícia	7	6	2	4	2	1		4	3	5	2	4	1	2
	Ana	5	4	3	6	5	1		4	2	3	2	5	3	2
	Isabel	6	5	4	4	3	3		4	3	4	4	5	3	2
	Carla	5	4	2	5	3	1		4	2	4	2	5	2	3
	Tânia	5	5	3	4	4	1		5	4	3	3	5	2	2
	Média	5	5	3	5	3	1	N.A.	4	3	4	3	5	2	2
	Desvio Padrão	0,8	0,9	0,9	0,9	1,1	0,8	N.A.	0,5	0,9	0,9	0,9	0,5	0,9	0,5

Tabela 46: Resultados da análise sensorial- Sardinhas sem pele em óleo de Abril

Sardinha sem pele em óleo de Abril	Código 137	Aspetto geral			Cheiro			Textura				Sabor			
	Provedor	Brilho da pele / superfície	Tamanho da sardinha	Molho	Aroma a sardinha	Aroma a molho	Aroma a ranço	Remoção da pele	Dureza	Adesividade	Fibrosidade	Molho	Sabor a sardinha	Gordura	Salgado
	Vânia	6	6	4	4	4	3		6	2	3	4	4	4	2
	Cristina	4	7	2	5	2	1		6	3	5	4	5	3	3
	Patrícia	6	7	3	3	2	1		5	3	4	4	5	2	4
	Ana	5	5	3	4	5	1		5	2	5	3	5	3	2
	Isabel	6	6	5	4	4	3		7	2	5	5	6	5	2
	Carla	7	7	2	5	2	1		6	3	3	3	5	3	3
	Tânia	4	6	4	3	5	2		7	3	3	3	4	4	2
	Média	5	6	3	4	3	2	N.A.	6	3	4	4	5	3	3
	Desvio Padrão	1,1	0,8	1,1	0,8	1,4	1,0	N.A.	0,8	0,5	1,0	0,8	0,7	1,0	0,8

1.2.3. Sardinhas em Tomate

Tabela 47: Resultados da análise sensorial- Sardinhas inteiras em tomate de Janeiro

Sardinha inteira em tomate de Janeiro	Código 794	Aspetto geral			Cheiro			Textura				Sabor			
	Provador	Brilho da pele / superfície	Tamanho da sardinha	Molho	Aroma a sardinha	Aroma a molho	Aroma a ranço	Remoção da pele	Dureza	Adesividade	Fibrosidade	Molho	Sabor a sardinha	Gordura	Salgado
	Diana	7	5	4	6	6	1	5	5	3	6	4	5	3	1
	Cristina	5	6	7	4	5	2	6	4	5	4	6	3	2	1
	Flávia	6	5	5	4	6	1	4	2	3	4	6	3	3	3
	Ana	5	5	4	6	5	1	4	3	3	4	6	5	2	3
	Isabel	7	7	5	6	6	1	6	3	5	5	5	5	4	1
	Carla	8	8	7	3	6	1	4	2	4	5	5	6	1	1
	Rita	8	5	5	6	4	1	4	4	6	5	4	5	1	3
	Média	7	6	5	5	5	1	5	3	4	5	5	5	2	2
	Desvio Padrão	1,3	1,2	1,3	1,3	0,8	0,4	1,0	1,1	1,2	0,8	0,9	1,1	1,1	1,1

Tabela 48: Resultados da análise sensorial- Sardinhas inteiras em tomate de Abril

Sardinha inteira em tomate de Abril	Código 651	Aspetto geral			Cheiro			Textura				Sabor			
	Provador	Brilho da pele / superfície	Tamanho da sardinha	Molho	Aroma a sardinha	Aroma a molho	Aroma a ranço	Remoção da pele	Dureza	Adesividade	Fibrosidade	Molho	Sabor a sardinha	Gordura	Salgado
	Diana	6	6	5	4	5	3	1	5	2	3	3	3	4	4
	Cristina	6	7	7	3	5	2	4	6	4	5	5	3	2	3
	Flávia	7	6	4	3	6	1	1	3	3	3	5	5	4	3
	Ana	5	6	4	5	5	1	2	3	2	3	6	4	2	3
	Isabel	7	8	5	6	5	1	3	7	6	4	5	5	5	2
	Carla	8	9	7	6	5	1	4	4	2	3	6	5	3	3
	Rita	8	7	6	3	6	1	3	7	3	3	5	4	3	5
	Média	7	7	5	4	5	1	3	5	3	3	5	4	3	3
	Desvio Padrão	1,1	1,2	1,3	1,4	0,5	0,8	1,3	1,7	1,5	0,8	1,0	0,9	1,1	1,0

Apêndice VI – Outras espécies de pescado

1.1. Análises químicas

1.1.1. Teor de Humidade

Tabela 49: Resultados da humidade

	Código amostra	m amostra	m caixa de petri+areia	m caixa de petri+areia+ amostra	m caixa de petri+areia + amostra após estufa	% Humidade	% Humidade	Desvio padrão
Cavala	A11	10,4656	15,8378	26,3034	22,9603	31,94	32,70	1,07
	A12	10,8700	15,5968	26,4668	22,8298	33,46		
	A21	10,2510	15,9853	26,2363	21,1197	49,91	47,72	3,10
	A22	11,3233	15,0963	26,4196	21,2646	45,53		
	A31	10,2716	14,924	25,1956	17,6216	73,74	73,57	0,24
	A32	10,0544	16,2721	26,3265	18,9463	73,40		
Bacalhau	A41	10,3972	15,2111	25,6083	21,5929	38,62	42,46	5,43
	A42	10,2259	15,6680	25,8939	21,1593	46,30		
	A51	10,0461	14,5077	24,5538	17,9370	65,86	66,03	0,24
	A52	10,0126	15,5756	25,5882	18,9594	66,20		
Sardinha em mostarda	A61	10,0480	15,7146	25,7626	19,5192	62,14	61,62	0,73
	A62	10,0711	15,4996	25,5707	19,4175	61,10		

1.1.2. Teor de Cinza

Tabela 50: Resultados da cinza

	Código amostra	m amostra	m cadinho vazio	m cadinho + amostra após mufla	% cinzas	Média	Desvio Padrão
Cavala	A11	5,2880	38,7403	38,8454	1,9875	1,9748	0,0180
	A12	5,3822	35,4907	35,5963	1,9620		
	A21	5,0259	34,9643	35,0571	1,8464	1,9089	0,0883
	A22	5,2197	39,0915	39,1944	1,9714		
	A31	5,0735	38,2568	38,3347	1,5354	1,5423	0,0098

	A32	5,7189	46,0769	46,1655	1,5492		
Bacalhau	A41	5,1009	37,0783	37,1620	1,6409	1,6254	0,0219
	A42	5,1616	38,9821	39,0652	1,6100		
	A51	5,1696	42,2024	42,3262	2,3948	2,3798	0,0211
	A52	5,0319	41,5818	41,7008	2,3649		
Sardinha em mostarda	A61	5,1848	34,0644	34,1350	1,3617	1,3545	0,0102
	A62	5,3514	44,0918	44,1639	1,3473		

1.1.3. Teor de Proteína

Tabela 51: Resultados das proteínas

	Código Amostra	m amostra	Volume HCl	Volume final (Volume HCl-Volume branco)	% N	% Proteína	% Proteína	Desvio Padrão
Cavala	A11	1,0797	18,40	18,30	2,2506	14,0664	14,0392	0,0384
	A12	1,3741	23,30	23,20	2,2419	14,0121		
	A21	1,2999	26,00	25,90	2,6457	16,5357	16,6044	0,0971
	A22	1,3987	28,20	28,10	2,6677	16,6731		
	A31	1,5718	30,10	30,00	2,5344	15,8401	15,1459	0,9817
	A32	1,3725	24,00	23,90	2,3123	14,4517		
	branco		0,10					
Bacalhau	A41	1,0088	19,80	19,70	2,5931	16,2067	16,2507	0,0623
	A42	1,0390	20,50	20,40	2,6072	16,2948		
	A51	1,0224	22,40	22,30	2,8963	18,1016	17,9212	0,2551
	A52	1,1695	25,10	25,00	2,8385	17,7408		
Sardinha em mostarda	A61	1,2184	22,10	22,00	2,3977	14,9853	15,2966	0,4402
	A62	1,2921	24,40	24,30	2,4973	15,6079		
	Branco		0,10					

1.1.4. Teor de Gordura

Tabela 52: Resultados da gordura

	Amostra (código)	m amostra	m balão vazio após estufa	m balão c/ gordura após estufa	m gordura	% gordura	% gordura	Desvio Padrão
Cavala	A11	6,1560	131,5941	132,4779	0,8838	14,3567	16,5047	3,0377
	A12	5,3140	113,9808	114,9720	0,9912	18,6526		
	A21	5,2213	119,5525	120,2883	0,7358	14,0923	16,7294	3,7295
	A22	5,5033	149,3411	150,4069	1,0658	19,3666		
	A31	5,5668	121,9371	122,2328	0,2957	5,3118	5,2043	0,1520

	A32	5,7879	97,6956	97,9906	0,2950	5,0968		
Bacalhau	A41	5,0911	131,5906	132,0663	0,4757	9,3438	7,8005	2,1824
	A42	5,1124	119,5459	119,8658	0,3199	6,2573		
	A51	5,2252	113,9757	114,5839	0,6082	11,6397	10,3087	1,8824
	A52	5,2352	97,6944	98,1644	0,4700	8,9777		
Sardinha em mostarda	A61	5,2528	149,3435	149,8357	0,4922	9,3702	10,8174	2,0465
	A62	5,0789	121,9355	122,5584	0,6229	12,2645		

1.1.5. Teor de Cloretos

Tabela 53: Resultados dos cloretos

	Código Amostra	m amostra (g)	V nitrato de prata	V tiocianato de amônio (KSCN)	% CL	% NaCl	% NaCl	Desvio Padrão
Cavala	A11	5,1726	25	18,00	0,5285	0,8712	0,8689	0,0033
	A12	5,5841	25	17,40	0,5257	0,8665		
	A21	5,8220	25	21,00	0,2964	0,4885	0,5002	0,01644
	A22	5,4493	25	21,10	0,3105	0,5118		
	A31	5,1842	25	19,10	0,4560	0,7517	0,7683	0,02344
	A32	5,6005	25	18,20	0,4761	0,7848		
Bacalhau	A41	5,0553	25	13,8	0,8200	1,3517	1,3236	0,03971
	A42	5,1034	25	14,20	0,7859	1,2955		
	A51	5,3252	25	8,80	1,0940	1,8034	1,8128	0,01341
	A52	5,3306	25	8,60	1,1055	1,8223		
Sardinha em mostarda	A61	5,3364	25	20,70	0,3422	0,5641	0,5835	0,02742
	A62	5,1769	25	20,50	0,3658	0,6029		

1.1.6. Teor de Hidratos de Carbono

1.1.6.1. Reta de calibração

Tabela 54: Resultados obtidos para elaboração da reta de calibração

Amostras		Padrão	Abs
Amostras isoladas	Cavala	0,25	0,0054
		0,50	0,0633
		1,00	0,1564

		1,25	0,2003
		1,50	0,2450
	Bacalhau e sardinha em mostarda	0,25	0,0021
		0,50	0,0534
		1,00	0,1356
		1,25	0,2074
		1,50	0,2491

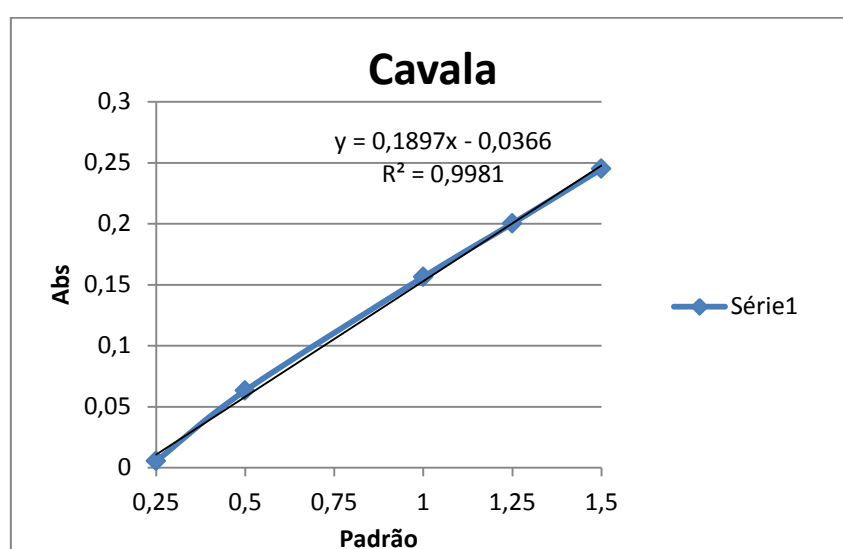


Figura 52: Reta de calibração – Cavala

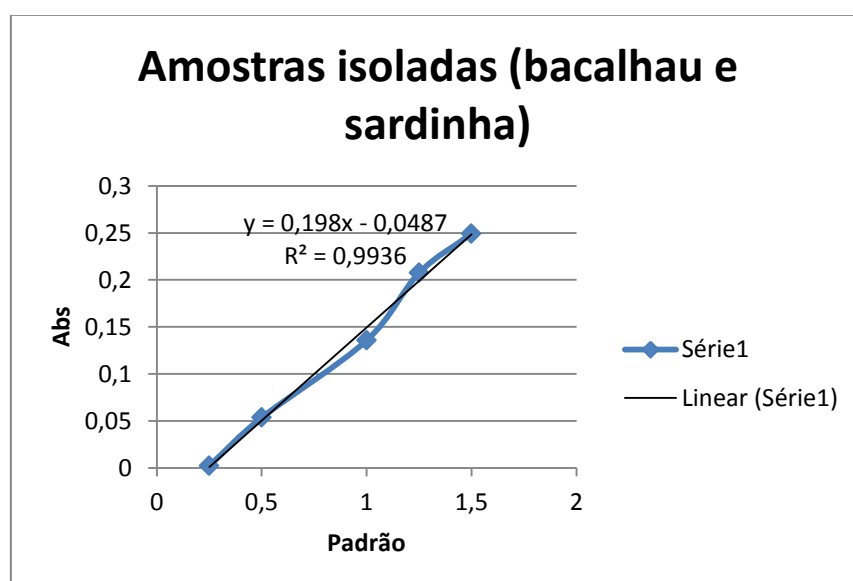


Figura 53: Reta de calibração- Bacalhau e sardinhas em mostarda

1.1.6.2. Resultados dos hidratos de carbono

Tabela 55: Resultados dos hidratos de carbono

Amostra	% Hidratos Carbono
Cavala em óleo de girassol	< 0,6
Cavala em óleo de girassol com piri-piri	< 0,6
Filete de cavala em Molho Indiano	2,0
Bacalhau frito em azeite com condimentos	0,9
Lascas de Bacalhau em molho à portuguesa	1,1
Sardinha sem pele e sem espinha em mostarda	1,0

1.2. Cor

Tabela 56: Resultados relativos à análise da cor

	A1			A2			A3			A4			A5			A6		
	Cavala em óleo de girassol			Cavala em óleo de girassol com piri-piri			Filete de Cavala			Bacalhau frito em azeite com condimentos			Lascas de Bacalhau em Molho à Portuguesa			Sardinhas sem pele e sem espinha em mostarda		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
	20,83	2,25	1,08	15,81	2,46	4,21	25,48	10,14	14,63	33,01	1,87	9,08	24,35	13,48	17,07	24,01	6,61	6,58
	22,53	4,97	3,64	25,22	3,61	-4,70	34,12	10,90	21,76	36,08	2,90	10,50	19,66	10,69	21,17	27,46	6,61	5,59
	25,05	4,77	8,01	17,67	2,43	-0,54	32,20	11,82	24,50	28,58	2,08	6,47	35,88	8,42	18,23	26,46	6,46	6,53
	27,55	3,52	1,98	11,01	2,69	5,26	24,31	9,93	14,46	34,28	1,81	9,45	20,53	9,41	15,89	39,14	5,38	10,18
	27,17	2,42	2,13	14,96	4,17	7,34	18,76	11,05	17,41	33,19	1,30	6,02	18,94	9,24	14,84	34,68	8,39	9,25
	29,01	2,79	3,16	19,58	3,30	-1,00	31,48	7,72	16,58	34,99	2,91	11,37	20,66	8,75	16,67	35,40	7,17	7,43
	18,68	4,44	5,16	33,30	3,38	-1,26	30,01	14,23	19,82	32,45	2,03	8,47	21,65	12,82	18,48	39,36	9,56	10,79
	26,43	3,60	-0,48	22,69	4,59	2,96	25,15	12,59	17,02	27,55	1,61	5,20	25,95	16,32	23,19	23,03	6,55	8,37
	25,24	4,78	7,63	26,82	4,74	4,34	24,15	14,22	21,15	26,02	5,02	10,96	25,27	10,40	18,22	26,05	7,76	10,21
	31,75	1,78	1,77	19,07	5,54	5,72	32,39	17,73	24,88	31,90	3,29	9,74	39,04	3,98	13,79	28,09	4,62	7,62
	22,44	1,48	3,74	26,84	3,75	4,91	21,11	10,66	16,26	28,61	6,81	13,84	28,46	8,75	18,91	27,98	4,34	7,89
	13,97	3,28	1,18	35,29	3,81	-0,83	23,86	9,04	15,13	32,39	4,88	16,42	24,74	8,05	16,94	37,08	9,28	12,26
	15,76	3,14	1,44	22,01	4,87	2,58	17,64	10,32	16,16	27,10	4,34	7,13	18,70	9,31	17,61	33,88	6,58	10,00
	19,11	2,36	0,17	13,04	4,41	7,40	25,50	12,85	20,87	30,20	7,65	14,09	25,37	8,49	18,99	36,34	9,69	13,20
	21,12	2,82	0,66	19,08	3,24	2,28	28,51	13,20	18,69	29,29	2,59	8,96	28,75	8,92	17,50	32,38	8,20	10,94
Média	23,11	3,23	2,75	21,49	3,80	2,58	26,31	11,76	18,62	31,04	3,41	9,85	25,20	9,80	17,83	31,42	7,15	9,12
Desvio Padrão	4,99	1,11	2,53	7,01	0,92	3,55	5,03	2,48	3,40	3,08	1,94	3,16	5,96	2,81	2,32	5,54	1,67	2,21

1.3. Textura

Tabela 57: Resultados da análise da textura em cavala em óleo de girassol

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Cavala em óleo de girassol	A100	,735	1,180	0,410	0,348	0,410	25,580
	A101	,933	1,475	0,515	0,349	0,515	32,603
	A102	2,051	3,495	1,342	0,384	1,342	78,735
	A103	1,60	2,187	0,629	0,288	0,629	46,024
	A104	1,397	1,392	0,558	0,401	0,558	56,055
	A105	1,698	3,053	1,664	0,545	1,664	92,550
	A106	2,323	3,390	1,858	0,548	1,858	127,289
	A107	2,304	2,980	1,804	0,606	1,804	139,562
	A108	2,228	3,273	1,615	0,494	1,615	109,962
	A109	1,637	1,998	0,921	0,461	0,921	75,438
	A110	1,270	1,821	0,365	0,201	0,365	25,468
	A111	1,568	1,534	0,712	0,464	0,712	72,711
	A112	,905	0,865	0,365	0,422	0,365	38,198
	A113	1,249	1,189	0,463	0,389	0,463	48,578
	A114	1,486	1,413	0,686	0,485	0,686	72,083
	A115	,996	1,144	0,340	0,297	0,340	29,606
	Média	1,289	1,604	,636	,387	,636	51,241
	Desvio Padrão	,328	,592	,367	,097	,367	22,468

Tabela 58: Resultados da análise da textura em cavala em óleo de girassol com piri-piri

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Cavala em óleo de girassol com piri-piri	A200	2,383	3,583	1,409	0,393	1,409	93,696
	A201	2,580	3,430	1,446	0,421	1,446	108,724
	A202	2,676	3,737	1,580	0,423	1,580	113,107
	A203	1,242	2,066	0,760	0,368	0,760	45,687
	A204	2,661	3,431	1,616	0,471	1,616	125,316
	A205	2,247	2,728	0,665	0,244	0,665	54,800
	A206	3,401	4,760	3,456	0,726	3,456	246,942
	A207	2,572	3,667	1,978	0,539	1,978	138,735
	A208	2,654	5,204	2,381	0,457	2,381	121,404
	A209	1,918	3,685	1,655	0,449	1,655	86,132
	A210	3,153	5,216	2,799	0,537	2,799	169,201

	A211	3,221	5,031	2,865	0,569	2,865	183,446
	A212	2,233	3,199	1,725	0,539	1,725	120,411
	A213	2,593	2,698	1,309	0,485	1,309	125,871
	A214	2,228	3,555	1,914	0,538	1,914	119,936
	Média	2,431	3,538	1,607	,451	1,607	109,830
	Desvio Padrão	,247	,660	,435	,085	,435	23,543

Tabela 59: Resultados da análise da textura em filete de cavala

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Filete de cavala	A303	13,410	5,073	2,357	0,465	2,357	622,946
	A304	13,637	4,347	2,021	0,465	2,021	633,904
	A305	12,676	3,854	1,790	0,465	1,790	588,811
	A306	12,920	3,094	1,450	0,469	1,450	605,413
	A307	30,612	6,798	4,329	0,637	4,329	1949,264
	A308	30,827	6,664	4,478	0,672	4,478	2071,617
	A309	30,782	6,243	3,783	0,606	3,783	1865,013
	A310	30,041	6,721	4,473	0,666	4,473	1999,540
	A313	1,435	0,518	0,325	0,628	0,325	90,139
	A314	2,398	2,581	0,902	0,350	0,902	83,857
	A315	2,206	2,194	0,662	0,302	0,662	66,600
	A316	2,088	2,210	0,541	0,245	0,541	51,116
	A317	2,439	2,272	0,742	0,327	0,742	79,685
	A318	1,888	1,425	0,065	0,046	0,065	8,670
	A319	2,522	1,904	0,804	0,422	0,804	106,518
	Média	2,139	1,872	,578	,331	,578	69,512
	Desvio Padrão	,381	,697	,294	,176	,294	32,023

Tabela 60: Resultados da análise da textura em bacalhau frito em azeite com condimentos

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Bacalhau frito em azeite com condimentos	A401	3,668	2,377	0,757	0,318	0,757	116,740
	A404	1,730	2,081	0,484	0,233	0,484	40,231
	A405	1,273	1,664	0,253	0,152	0,253	19,366
	A408	5,446	2,384	0,522	0,219	0,522	119,323
	A409	7,404	3,354	0,800	0,239	0,800	176,644

	A410	6,794	2,947	0,982	0,333	0,982	226,355
	A411	7,302	2,769	0,690	0,249	0,690	182,072
	A414	1,809	2,193	0,612	0,279	0,612	50,507
	A415	2,131	1,463	0,393	0,268	0,393	57,194
	A416	1,561	1,569	0,304	0,194	0,304	30,268
	A421	1,867	1,041	0,543	0,522	0,543	97,474
	A423	1,610	0,849	0,525	0,618	0,525	99,567
	A424	1,312	0,629	0,370	0,589	0,370	77,310
	Média	1,662	1,436	,436	,357	,436	58,990
	Desvio Padrão	,286	,562	,125	,188	,125	29,965

Tabela 61: Resultados da análise da textura em lascas de bacalhau em molho à portuguesa

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Lascas de bacalhau em molho à portuguesa	A500	,557	0,821	0,057	0,069	0,057	3,863
	A501	2,576	2,582	0,513	0,199	0,513	51,140
	A502	1,563	1,820	0,198	0,109	0,198	17,003
	A504	1,738	2,531	0,466	0,184	0,466	31,985
	A505	2,834	2,744	0,878	0,320	0,878	90,634
	A506	,938	0,714	0,181	0,254	0,181	23,793
	A507	2,040	1,805	0,464	0,257	0,464	52,444
	A508	1,744	1,220	0,341	0,279	0,341	48,685
	A509	,956	0,992	0,266	0,268	0,266	25,678
	A510	1,503	1,886	0,438	0,232	0,438	34,895
	A511	1,347	1,550	0,347	0,224	0,347	30,186
	A512	1,043	0,952	0,234	0,245	0,234	25,604
	A513	1,166	0,971	0,243	0,250	0,243	29,201
	A514	1,067	0,589	0,205	0,347	0,205	37,006
	A515	,711	0,519	0,169	0,326	0,169	23,162
	Média	1,396	1,440	,309	,234	,309	31,821
	Desvio Padrão	,284	,630	,105	,069	,105	9,169

Tabela 62: Resultados da análise da textura em sardinha sem pele e sem espinha em mostarda

	Códigos	dureza	A1	A2	Coesividade	Adesividade A3	Gomosidade (Dureza x coesividade x 100)
Sardinha sem	A600	4,368	6,135	3,305	0,539	3,305	235,363

pele e sem espinha em mostarda	A601	2,60	4,245	1,921	0,452	1,921	117,642
	A602	3,937	5,249	2,257	0,430	2,257	169,266
	A603	3,228	4,456	2,231	0,501	2,231	161,643
	A604	2,407	3,337	1,506	0,451	1,506	108,627
	A605	3,005	4,135	2,264	0,548	2,264	164,569
	A606	3,860	4,949	2,863	0,579	2,863	223,282
	A607	3,760	6,284	2,959	0,471	2,959	177,062
	A608	2,617	3,383	0,520	0,154	0,520	40,218
	A609	3,573	5,463	2,631	0,482	2,631	172,065
	A610	2,554	4,058	1,377	0,339	1,377	86,642
	A611	3,851	4,740	2,235	0,472	2,235	181,614
	A612	3,409	4,170	2,230	0,535	2,230	182,273
	A613	3,268	4,771	2,559	0,536	2,559	175,271
	A614	2,525	3,554	1,812	0,510	1,812	128,720
	Média	3,543	4,913	2,470	,506	2,470	178,561
	Desvio Padrão	0,332	0,681	0,293	0,047	0,293	18,189

Apêndice VII

1.1. Análise estatística

1.1.1. Análises químicas

Tabela 63: Análises químicas -Teste-t entre amostras de Janeiro e Abril, valores de p

	Janeiro							
Abril	Humidade	Sardinha inteira em azeite	Sardinha sem espinha em azeite	Sardinha sem pele em azeite	Sardinha inteira em óleo	Sardinha sem pele em óleo	Sardinha inteira em tomate	Sardinha sem pele em tomate
		0,0068	0,0000	0,0587	0,3274	0,3135	0,2293	0,1786
	Cinza	Sardinha inteira em azeite	Sardinha sem espinha em azeite	Sardinha sem pele em azeite	Sardinha inteira em óleo	Sardinha sem pele em óleo	Sardinha inteira em tomate	Sardinha sem pele em tomate
		0,0015	0,0316	0,2307	0,0182	0,6238	0,0734	0,9570
	Proteínas	Sardinha inteira em azeite	Sardinha sem espinha em azeite	Sardinha sem pele em azeite	Sardinha inteira em óleo	Sardinha sem pele em óleo	Sardinha inteira em tomate	Sardinha sem pele em tomate
		0,2331	0,4600	0,0124	0,3850	0,0170	0,0034	0,0430
	Gordura	Sardinha inteira em azeite	Sardinha sem espinha em azeite	Sardinha sem pele em azeite	Sardinha inteira em óleo	Sardinha sem pele em óleo	Sardinha inteira em tomate	Sardinha sem pele em tomate
		0,0383	0,0282	0,0109	0,0148	0,8569	0,7838	0,1459
	Cloretos	Sardinha inteira em azeite	Sardinha sem espinha em azeite	Sardinha sem pele em azeite	Sardinha inteira em óleo	Sardinha sem pele em óleo	Sardinha inteira em tomate	Sardinha sem pele em tomate
		0,0189	0,0007	0,0395	0,0003	0,0013	0,0034	0,0430
	HC	Sardinha inteira em azeite	Sardinha sem espinha em azeite	Sardinha sem pele em azeite	Sardinha inteira em óleo	Sardinha sem pele em óleo	Sardinha inteira em tomate	Sardinha sem pele em tomate
		0,4226	0,4226	0,4226	0,4226	0,4226	0,0000	0,0002

1.1.2. Cor

Tabela 64: Determinação da cor- Teste-t entre amostras de Janeiro e Abril, valores de p

		Janeiro						
Abril	L	Sardinha inteira em azeite	Sardinha sem espinha em azeite	Sardinha sem pele em azeite	Sardinha inteira em óleo	Sardinha sem pele em óleo	Sardinha inteira em tomate	Sardinha sem pele em tomate
		0,4978	0,3769	0,0694	0,4826	0,0288	0,0032	0,6358
	a	Sardinha inteira em azeite	Sardinha sem espinha em azeite	Sardinha sem pele em azeite	Sardinha inteira em óleo	Sardinha sem pele em óleo	Sardinha inteira em tomate	Sardinha sem pele em tomate
		0,1509	0,0000	0,0112	0,1246	0,0000	0,9290	0,3573
	b	Sardinha inteira em azeite	Sardinha sem espinha em azeite	Sardinha sem pele em azeite	Sardinha inteira em óleo	Sardinha sem pele em óleo	Sardinha inteira em tomate	Sardinha sem pele em tomate
		0,5652	0,9407	0,1205	0,0000	0,0003	0,4612	0,0861

Anexo I

1.1. Caraterísticas dos Molhos

1.1.1. Óleo – Fichas técnicas

Sequeira Pedroso	Ficha Técnica de Produto	Data:21/01/2013 Revisão : 1
-----------------------------	--------------------------	--------------------------------

Descrição do Produto

Óleo de Girassol Refinado
Gordura líquida à temperatura de 20°C, obtida da semente de Helianthus annuus L.

Características Organolépticas

Aspetto	Líquido oleoso, límpido a 20° e isento de partículas em suspensão
Cor	Característica do produto designado (Amarelo claro)
Cheiro	Característica do produto designado, isento de aroma e cheiro a ranço
Sabor	Característica do produto designado, isento de aroma e sabor a ranço

Características Físico-Químicas

Parâmetros	Valores
Acidez (%) (expresso em mg de KOH/g)	≤0.6
Índice de Peróxidos (megO ₂ /Kg)	≤10.0
Densidade relativa (megO ₂ /Kg)	0.918-0.923 (x=20°C)
Índice de refração (ND40°C)	1.461-1.468 (a 20°C)
Índice de Saponificação (mgKOH/g)	188-194
Índice de Iodo (Wijs)	118-141
Insaponificável (g/Kg)	≤15

Teor de Ácidos Gordos (%)

Laurico (C12:0)	≤0.1
Mirítico (C14:0)	≤0.2
Palmitico (C16:0)	5.0-7.6
Palmitoleico (C16:1)	≤0.3
Margarico (C17:0)	≤0.2
Margaroleico (C17:1)	≤0.1
Estearico (C18:0)	2.7-6.5
Oleico (C18:1)	14.0-39.4
Linoleico (C18:2)	48.3-74.0
Linolénico (C18:3)	≤0.3
Araquídico (C20:0)	0.1-0.5
Gadoleico (C20:1)	≤0.3
Beénico (C22:0)	0.3-1.5
Erucico (C22:1)	≤0.3
Linhocérico (C24:0)	≤0.5

Contaminantes

Contaminantes	Valores
Arsénio	máx.0.1 mg/Kg
Chumbo	máx.0.1 mg/Kg
Ferro, Cobre	máx. 5 mg/Kg
Benzo(a)pireno	máx.2.0 ppb

Elaborado por: Fernando Alberto	Aprovado: Fernando Manuel Pedroso	Página 1 de 2 Mod.005/SP.1
------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------

Sequeira Pedroso		Ficha Técnica de Produto		Data: 21/01/2013 Revisão : 1	
Dioxinas e Furanos		máx 0.75 pg/EQTPCDD/F-OMS/g			
Dioxinas, Furanos e PCB similares a Dioxinas		máx 1.5 pg/EQTPCDD/F-OMS/g			
Informação Nutricional					
Valor Energético (por 100ml de produto): 884 Kcal (3699Kj)					
PROTEÍNAS	0 g	Lípidos dos quais:	100g		
GLICÍDIOS	0 g	SATURADOS	10.3g		
COLESTEROL	0 mg	MONOINSATURADOS	19.5g		
VITAMINA E	41 mg	POLINSATURADOS	65.7g		
(DDR-Dose Diária Recomendável: 10mg de Vitamina E)					
Características Microbiológicas					
NÃO APLICÁVEIS					
Data de Validade					
18 meses após produção					
Condições de Conservação					
Conservar ao abrigo da luz direta e do calor					
Formas de utilização / Consumo					
Utilizado em diversas aplicações culinárias					
Público Alvo					
População em geral, incluindo grupos de risco (Crianças, Idosos, Grávidas e Imunocomprometidos)					
Informação Logística					
O Produto vendido a granel é transportado em cisternas com compartimentos em inox, contentores de polietileno de alta densidade de 1000 litros, ou em bidões de aço com revestimento interior envernizado com epóxi-fenólico de 200 litros próprios para líquidos alimentares, depois de lavadas.					

REFERÊNCIAS

- Decreto-Lei nº 106/2005 de 29 de Junho.
- Decreto-Lei nº 13/2006 de 20 de Janeiro.
- Regulamento (CE) nº 1881/2006 de 19 de Dezembro.

Elaborado por: Fernando Alberto	Aprovado: Fernando Manuel Pedroso	Página 2 de 2 Mod.005/SP.1
------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------

1.1.2. Azeite – Fichas técnicas



Sequeira Pedroso	Ficha Técnica de Produto	Data: 21/01/2013 Revisão: 1
-----------------------------	--------------------------	--------------------------------

Descrição do Produto

Azeite Refinado com 2% de Azeite Virgem Extra

Características Organolépticas

Aspeto	Líquido oleoso, límpido e sem depósito a 20°
Cor	Amarelo claro, palha a ouro, amarelo acastanhado, amarelo esverdeado ou verde
Cheiro	Suavizante ou característico
Sabor	Suavizante ou frutado, doce ou ligeiramente amargo

Características Físico-Químicas

Parâmetros	Valores
Acidez (%)	≤ 0,3
Índice de Peróxidos (mgO ₂ /Kg)	≤ 5
Ceras (mg/Kg)	≤ 350
Estigmasteroleno (mg/Kg)	-
Diferença por ESN 42 por HPLC-ECN 42 por cálculo teórico	≤ 0,3
Solventes Halogenados (mg/Kg)	≤ 0,1
Monopalmítico de 2-Glicerilo (%)	≤ 0,9 se % ácido palmítico total ≤ 14% ≤ 1,1 se % ácido palmítico total > 14%
Teor Máximo soma de Solventes Halogenados (mg/Kg)	≤ 0,2

Teor de Ácidos Gordos

Mirístico (C14:0)	≤ 0,05	Oleico (C18:1)	55,0-83,0
Palmítico (16:0)	7,5-20,0	Linoléico (C18:3)	≤ 1,0
Palmítico (C16:1)	0,3-3,5	Eicosenóico (C20:1)	≤ 0,4
Heptadecanoico (C17:0)	≤ 0,3	Araquídico (C20:0)	≤ 0,6
Heptadecenoico (C17:1)	≤ 0,3	Beénico (C22:0)	≤ 0,2
Estéarico (C18:0)	0,5-5,0	Lignócerico (C24:0)	≤ 0,2

Soma dos Isómeros Trans (%)

Transoleicos	≤ 20
Translinoleicos + Translinoléicos	≤ 30

Absorvância no Ultra-Violeta (%)

K232	-
K270	≤ 1,10
Delta-K	≤ 0,16

Elaborado por: Fernando Alberto	Aprovado: Fernando Manuel Pedroso	Página 1 de 3 Mod.005/SP.1
------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------

Sequeira Pedroso	Ficha Técnica de Produto	Data: 21/01/2015 Revisão : 1
-----------------------------	---------------------------------	---------------------------------

Composição em Esteróis (%)	Valores
Colesterol	≤ 0.5
Brassicasterol	≤ 0.1
Campesterol	≤ 4.0
Estigmasterol	< Campesterol
Beta-Sitosterol	≥ 93.0
Delta-7-Estigmasterol	≤ 0.5
Esteróis Totais (mg/Kg)	≥ 1000
Eritrodiole + Uvaol	≤ 4.5

Contaminantes	Valores
Matéria Volátil a 105°C	Máx. 0.2% m/m
Impurezas Insolúveis no Éter de Petróleo	Máx. 0.05% m/m
Resíduo de Solvente: Azeite Refinado	Máx. 50 mg/Kg
Sabão, Expresso em Oleato de Sódio: Azeite Refinado	Nenhum
Arsénio	Máx. 0.1% mg/Kg
Chumbo	Máx. 0.1% mg/Kg
Ferro, Cobre	Máx. 5 mg/Kg
Benzo(a)pireno	Máx. 2.0 ppb
Dioxinas e Furanos	Máx. 0.75 pg/EQT PCDD/F-OM 5/g
Dioxinas, Furanos e PCB Similares a Dioxinas	Máx. 1.5 pg/EQT PCDD/F-OM 5/g

Informação Nutricional			
Valor Energético (por 100 ml de produto): 885 Kcal (3701KJ)			
PROTEÍNAS	0 g	Lípidos dos quais:	100 g
GLICÍDIOS	0 g	SATURADOS	14 g
COLESTEROL	0 mg	MONOINSATURADOS	73 g
VITAMINA E	14 mg (140% da DDR)	POLINSATURADOS	11 g
(DDR-Dose Diária Recomendável: 10 mg de Vitamina E)			

Características Microbiológicas
NÃO APLICÁVEIS

Data de Validade
18 meses após produção

Condições de Conservação
Conservar ao abrigo da luz direta e do calor

Formas de utilização / Consumo
Utilizado em diversas aplicações culinárias

Público Alvo
População em geral, incluindo grupos de risco (Crianças, Idosos, Grávidas e Imunocomprometidos)

Informação Logística
O Produto vendido a granel é transportado em cisternas com compartimentos em inox, contentores de polietileno de alta densidade de 1000 litros, ou em bidões de aço com revestimento interior envernizado com epóxi-fenólico de 200 litros próprios para líquidos alimentares, depois de lavadas.

Elaborado por: Fernando Alberto	Aprovado: Fernando Manuel Pedroso	Página 2 de 3 Mod.005/SP.1
------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------


Sequeira Pedroso	Ficha Técnica de Produto	Data: 21/01/2013 Revisão: 1
-----------------------------	--------------------------	--------------------------------

REFERÊNCIAS

- Regulamento (CE) nº 61/2011 de 24 de Janeiro relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados.
- Regulamento (CE) nº 199/2006 de 3 de Fevereiro de 2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios relativamente às dioxinas e aos PCB sob a forma de dioxina.
- Regulamento (CE) nº 1881/2006 de 19 de Dezembro que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios.

Elaborado por: Fernando Alberto	Aprovado: Fernando Manuel Pedroso	Página 3 de 3 Mod.005/SP.1
------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------

1.1.3. Tomate – Fichas técnicas

	ESPECIFICAÇÃO Concentrado de Tomate 28/30% Brix	ESP CT 01 4ª Edição
		17 / 07 / 2012
		Pág. 2 de 5

1. Geral

1.1. Todo o produto está de acordo com toda a legislação Comunitária e Nacional relevante e aplicável a este produto, incluindo resíduos de pesticidas e metais pesados.

1.2. Todo o produto provém de matéria prima não modificada geneticamente.

1.3. Não há qualquer tipo de tratamento por irradiação no processo ou na matéria-prima.

1.4. Todo o produto é fabricado e manuseado de acordo com o código de boas praticas e com o sistema HACCP implementados.

2. Descrição

Concentrado de tomate, “cold break” ou “light hot break”, produzido a partir de tomate maduro e são.

3. Composição

Sumo de tomate, isento de peles e sementes, sem quaisquer aditivos, conservantes ou outros ingredientes.

Mod. 423 02 – 1ª Edição

Este documento é propriedade da Sutol, considerando-se estar protegido por direitos de autor.



ESPECIFICAÇÃO

Concentrado de Tomate 28/30% Brix

ESP CT 01
4ª Edição

17 / 07 / 2012

Pág. 3 de 5

4. Características Analíticas

4.1. Químicas


Parâmetro	Valor / Tolerância	Método
Grau Brix	28% - 30%	LCQ 829,01
pH	< 4.50	LCQ 829,03
Acidez Titulavel (total)	1.40 – 2.20 %	LCQ 829,04
Acidez Volátil	< 0.1 %	Met. QMI-09
Cloretos	< 0.80 %	Met. Reg 1764/86
Açúcares	14 – 16% Peso Sêco	Met. Reg 1764/86
Impurezas Minerais	< 0.1 % Peso Sêco	Met. Reg 1764/86
Resíduo Seco Total	29% - 32%	Met. Reg 1764/86
Licopenos	> 35 mg/100 g	Met. Heinz
Resíduos de Pesticidas	LMR	Met. EN 12393
Cádmio	< 0.05 mg/Kg	Met. QMI 01
Ferro	< 50 mg/Kg	Met. QMI 30
Chumbo	< 0.05 mg/Kg	Met. QMI 02
Cobre	< 30 mg/Kg	Met. QMI 30
Zinco	< 50 mg/Kg	Met. QMI 30
Estanho	< 50 mg/Kg	Met. QMI 69

4.2. Físicas

Parâmetro	Valor / Tolerância	Método
Dimensão do Crivo	< 0.8 mm	
Medição da Consistência	5 – 8 cm	LCQ 829,06
Cor	> 2.20 a/b	LCQ 829,05

4.3. Microbiológicas

Parâmetro	Valor / Tolerância	Método
Contagem Total	< 100 col / g	LCQ 829,07
Contagem de Bolores e Leveduras	< 10 col / g	LCQ 829,07
Contagem de Esporolados Termofílos	< 10 col / g	LCQ 829,07
Contagem de Bolores (Howard)	< 60%	LCQ 829,02

	ESPECIFICAÇÃO Concentrado de Tomate 28/30% Brix	ESP CT 01 4ª Edição
		17 / 07 / 2012
		Pág. 4 de 5

4.3. Organolépticas

Parâmetro	Valor / Tolerância
Aspecto	Vermelho uniforme sem pontos negros visíveis
Textura	Textura homogênea sem separação de água
Sabor	Agradável a tomate maduro sem amargo ou queimado e sem qualquer sabor estranho

5. Validade

A validade deste produto é de 36 meses, à temperatura ambiente. Podem ser atribuídas prazos de validade mais longos, em casos especiais e que são determinados pelo LCQ.

6. Conservação e Transporte

Este produto deve ser conservado e transportado entre os 5°C e os 30°C, com o mínimo de “stress” mecânico.

Não deve ser congelado.

7. Embalagem

7.1. Latas (peso liquido 4.550 g)

Latas metálicas cheias a quente, envernizadas interior e exteriormente com verniz aprovado para produtos alimentares, podendo ser litografadas ou rotuladas, completamente livres de gorduras.

Podem ser expeditas em palete ou em cartão paletizado envolvido em plástico estirável.

